

Seminário Científico PIBIC Institucional da Embrapa Solos – 2011



8 de dezembro de 2011

**Auditório Marcelo Nunes Camargo
Embrapa Solos**

ISSN 1517-2627

Março, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 141

Seminário Científico PIBIC Institucional da Embrapa Solos – 2011

**Palestras
Resumos**

Rio de Janeiro, RJ
2012

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone: (21) 2179-4500

Fax: (21) 2274-5291

Home page: www.cnps.embrapa.br

E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Daniel Vidal Pérez

Secretário-Executivo: Jacqueline Silva Rezende Mattos

Membros: Ademir Barros da Silva, Cláudia Regina Delaia, Maurício Rizzato Coelho, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Ana Paula Dias Turetta, Fabiano de Carvalho Balieiro, Quitéria Sônia Cordeiro dos Santos.

Supervisor editorial: Jacqueline Silva Rezende Mattos

Catálogo: Ricardo Arcanjo de Lima

Editoração eletrônica: Felipe Ferreira Lisboa Luz

Jacqueline Silva Rezende Mattos

1ª edição

1ª impressão (2012): online

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

C237s Capeche, Claudio Lucas.

Seminário Científico PIBIC Institucional da Embrapa Solos – 2011 / organizadores, Claudio Lucas Capeche ... [et al.]. — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2012.

307 p. - (Documentos, 141 / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: < <http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/publicacao.html> > .

Título da página da Web (acesso em 15 mar. 2012).

1. Embrapa Solos. 2. Seminário Científico. 3. Organizadores. I. Perez, D. V. II. Zaroni, M. J. III. Teixeira, W. G. IV. Cruz, N. C. da. V. Título. VI. Série.

CDD (21.ed.) 631.4

© Embrapa 2012

Apresentação

o *Seminário Científico PIBIC Institucional da Embrapa Solos – 2011* corresponde a uma dos procedimentos de avaliação, pelo CNPq, da instituição e dos bolsistas que receberam bolsas PIBIC Institucional, no que diz respeito à gestão do Programa e desempenho dos bolsistas, respectivamente.

A seguir cita-se parte do texto do item “Normas” - Anexo III da RN-017/2006 - Bolsas por Quota no País – com a finalidade, objetivos gerais, Objetivos específicos e Avaliação da Instituição. As informações podem ser acessadas no site http://www.cnpq.br/normas/rn_06_017_anexo3.htm

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC - Norma Específica

Finalidade

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC, é um programa voltado para o desenvolvimento do pensamento científico e iniciação à pesquisa de estudantes de graduação do ensino superior.

Objetivos Gerais

- a) contribuir para a formação de recursos humanos para a pesquisa;
- b) contribuir para a formação científica de recursos humanos que se dedicarão a qualquer atividade profissional; e
- c) contribuir para reduzir o tempo médio de permanência dos alunos na pós-graduação.

Objetivos Específicos

Em relação às instituições:

- a) incentivar as instituições à formulação de uma política de iniciação científica;
- b) possibilitar maior interação entre a graduação e a pós-graduação; e
- c) qualificar alunos para os programas de pós-graduação.

Em relação aos orientadores:

- estimular pesquisadores produtivos a envolverem estudantes de graduação nas atividades científica, tecnológica, profissional e artístico-cultural.

Em relação aos bolsistas:

- proporcionar ao bolsista, orientado por pesquisador qualificado, a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa, bem como estimular o desenvolvimento do pensar cientificamente e da criatividade, decorrentes das condições criadas pelo confronto direto com os problemas de pesquisa.

Compromissos da Instituição

Para o processo de avaliação a instituição deverá:

- a) realizar anualmente uma reunião, na forma de seminário ou congresso, onde os bolsistas deverão apresentar sua produção científica sob a forma de pôsteres, resumos e/ou apresentações orais. O desempenho do bolsista deverá ser avaliado pelo Comitê Institucional do PIBIC com base nos produtos apresentados nesta reunião e por critérios da própria instituição;
- b) publicar os resumos dos trabalhos dos bolsistas que serão apresentados durante o processo de avaliação, em livro, cd ou na página da instituição na Internet;
- c) convidar o Comitê Externo para atuar na avaliação do Programa, durante o seminário.

Comitê Organizador e Científico

Sumário

[Resumos Expandidos](#)

[Apresentações](#)

[Edital](#)

Organizadores

Cláudio Lucas Capeche

Pesquisador Embrapa Solos

capeche@cnps.embrapa.br

Daniel Vidal Perez

Pesquisador Embrapa Solos

daniel@cnps.embrapa.br

Maria José Zaroni

Pesquisadora Embrapa Solos

zaroni@cnps.embrapa.br

Wenceslau Geraldes Teixeira

Pesquisador Embrapa Solos

wenceslau@cnps.embrapa.br

Nádia Cavalcante da Cruz

Assistente A Embrapa Solos

nadia.cruz@cnps.embrapa.br

Introdução

O evento ocorreu na Embrapa Solos no dia 08 de dezembro de 2011 e teve a duração de 8 horas. Contou com a participação de 13 Bolsistas de Iniciação Científica CNPq/PiBIC que apresentaram de forma oral, no Auditório Marcelo Nunes Camargo, suas ações de PD&I realizadas sob a orientação de pesquisadores da Embrapa Solos, enfocando os seguintes temas:

- ⇒ Espectroscopia de plantas de mangue e de composto e vermicomposto.
- ⇒ Comunidade microbiana em Latossolo do Cerrado – plantio de cana.
- ⇒ Terra Preta de Índio.
- ⇒ Metodologia da Análise de Elementos Traço em Solos.
- ⇒ Mapeamento das áreas de proteção permanente.
- ⇒ Sistemas de classificação físico-hídricas.
- ⇒ Tecnologias de captação de água de chuva no Semiárido.
- ⇒ Mapeamento digital de classe de solos.
- ⇒ Carbono orgânico de solos.
- ⇒ Granulometria de latossolos.
- ⇒ Qualidade da água e exportação de sedimentos.
- ⇒ Manejo da palhada de áreas com cana-de-açúcar.

O Seminário contou com a participação do Chefe de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica da Embrapa Solos, pesquisador Dr. Daniel Vidal Perez, que ministrou palestra de abertura enfocando as ações de PD&I da Embrapa Solos e a importante participação dos bolsistas PiBIC nos sucesso das pesquisas. A avaliação técnico científica e comportamental dos bolsistas foi realizada pelo Comitê Técnico Externo, representado pelo professor da UFRJ, Dr. Nelson Ferreira Fernandes.

Comitê Organizador

O Seminário Científico PIBIC Institucional da Embrapa Solos – 2011 foi organizado e realizado pelo seguinte Comitê:

Cláudio Lucas Capeche - *Pesquisador Embrapa Solos*
capeche@cnps.embrapa.br

Daniel Vidal Pérez - *Pesquisador Embrapa Solos*
daniel@cnps.embrapa.br

Maria José Zaroni - *Pesquisadora Embrapa Solos*
zaroni@cnps.embrapa.br

Wenceslau Geraldes Teixeira - *Pesquisador Embrapa Solos*
wenceslau@cnps.embrapa.br

Nádia Cavalcante da Cruz - *Assistente Embrapa Solos*
nadia.cruz@cnps.embrapa.br

Comitê Técnico Externo

Nelson Ferreira Fernandes - *Professor da UFRJ*
nelsonff@uol.com.br

Resumos expandidos

Resumos Expandidos

Avaliação espectroscópica de plantas de mangue submetidas a contaminação por óleo bruto e diesel

Etelvino Henrique Novotny, Fabiano de Carvalho Balieiro, Aline Furtado Rodrigues, Flávia Lima Carmo, Alexandre Rosado, Raquel Peixoto

Avaliação espectroscópica de composto e vermicomposto de aparas de gramas misturados a carvão e fosfato

Etelvino Henrique Novotny, Fabiano de Carvalho Balieiro, Ruben Auccaise, Caio de Tevez Inácio, Aline Furtado Rodrigues, Adriana Vieira de Camargo de Moraes

Efeito de diferentes níveis de palhada de cana-de-açúcar na comunidade microbiana em Latossolo do Cerrado.

Camila de Almeida Pires, Caio Tavora Rachid Coelho da Costa, Deborah Catharine de Assis Leite, Guilherme Augusto Robles Angelini, Raquel da Silva Peixoto, Heitor Luiz da Costa Coutinho, Fabiano de Carvalho Balieiro, Julio Salton, Josileia Acordi Zanatta

Caracterização granulométrica da Terra Preta de Índio no campo experimental do Caldeirão – Iranduba – AM

Caroline Adolphsson do Nascimento; Ronaldo Pereira de Oliveira; Gilvan Coimbra Martins; Orlando Paulino da Silva; Wenceslau Geraldtes Teixeira

Aspectos metodológicos da análise de elementos traço em solos

Daniel Vidal Perez, Fernanda Tourinho Santos

Mapeamento das áreas de proteção permanente da bacia do Pito Aceso, Bom Jardim - RJ.

Gabriel Spíndola Garcia Távora, Ana Paula Dias Turetta

Desenvolvimento dos sistemas de classificação físico hídrica para indicações de uso e de manejo de solos frágeis

Guilherme Mussi Sobral Barcellos, José Ronaldo de Macedo

Reaplicação de tecnologias de captação de água de chuva no Semiárido do Estado de Pernambuco

Igor Ferreira dos Santos e Maria Sonia Lopes da Silva

Mapeamento digital de classe de solos: um estudo de caso no bioma Caatinga

Jerônimo Guedes Pares, Maurício Rizzato Coelho, Ricardo de Oliveira Dart, Maria de Lourdes Mendonça Santos

Teores de carbono orgânico de solos com horizontes A húmicos no município de Bom Jardim, RJ

Lucienne Silva de Oliveira, Ademir Fontana, Cesar da Silva Chagas, Marcos Gervasio Pereira

Granulometria de Latossolos brasileiros: padronização, aperfeiçoamento dos métodos, banco de dados e controle de qualidade laboratorial

Maria Eduarda Cavalcanti Ozorio, Guilherme Kangussú Donagemma

Qualidade da água e exportação de sedimentos em sub-bacias dos rios Guapi-Macacu – Bioma Mata Atlântica - RJ

Marllus Henrique Paiva; Santiago Penedo; Annika Kuenne; Rachel Bardy Prado; Azeneth Eufrausino Schuler

Impacto da retirada da palhada de áreas com cana-de-açúcar sobre a proteína do solo relacionada à glomalina e C orgânico total em solo de Cerrado, em Dourados (MS)

Rodrigo Mendes Cavallini; Guilherme Augusto Robles Angelini, Cristiane Figueira da Silva; Heitor Luiz da Costa Coutinho; Júlio Cesar Salton; Josiléia Acordi Zanatta; Luiz Carlos Hernani; Fabiano De Carvalho Balieiro

Influência da adubação magnesiana na produtividade e na eficiência Agronômica de fertilizantes NPK na cultura do milho, em Campanha-MG.

Thiago Antônio Pinheiro Toniêto; Guilherme Soares Dinali; Guilherme Castro Franco, Ingrid Kelly da S. Santana; José Carlos Polidoro

Avaliação espectroscópica de plantas de mangue submetidas a contaminação por óleo bruto e diesel¹

Etelvino Henrique Novotny², Fabiano de Carvalho Balieiro², Aline Furtado Rodrigues³, Flávia Lima Carmo⁴, Alexandre Rosado⁴, Raquel Peixoto⁴

Resumo

Manguezais são ecossistemas frágeis e vulneráveis aos constantes derrames acidentais de petróleo e/ou seus derivados. O conhecimento da susceptibilidade da sua vegetação, assim como potenciais espécies fitorremediadoras é fundamental quando se pensa em estratégias mitigadoras e na avaliação do impacto ambiental desses acidentes. A espectroscopia na região do infravermelho médio é uma ferramenta poderosa e versátil para a análise de materiais ambientais, porém, devido à complexidade desses materiais e intensa sobreposição das bandas vibracionais pode-se lançar mão de técnicas quimiométricas para auxiliar na interpretação dos espectros. No presente caso, a contaminação com óleo bruto e diesel alterou sensivelmente a composição química foliar de três espécies de plantas de mangue, diminuindo o conteúdo de ácidos graxos de cadeia curta. Essa conclusão só foi possível após isolar-se, matematicamente, o efeito da contaminação das amostras por sedimento ocorrida durante a condução do experimento.

Introdução

Há uma série de técnicas que auxiliam na remediação de áreas contaminadas por compostos orgânicos, como o uso de barreiras reativas, extração de vapores, *solvent flushing*, *pump and treat* [1,2,3]. Porém, aquelas que utilizam organismos (biorremediação) como intermediadores da descontaminação merecem destaque devido à facilidade de crescimento e manipulação (inclusive genética), o baixo custo de implantação quando comparados com outras tecnologias e sua eficiência, uma vez que atua *in situ*, utilizando rotas metabólicas dos próprios microrganismos e evitando o uso de tratamentos físicos ou químicos mais drásticos. A fitorremediação é uma técnica em que plantas são utilizadas para facilitar a remoção de contaminantes de solos e águas subterrâneas e assim ambos (plantas e microrganismos) podem ser utilizados em conjunto [4,5,6].

Os manguezais da região tropical do planeta têm sofrido redução acentuada da sua cobertura original, principalmente por atividades antrópicas. A contaminação desses ecossistemas por derrames acidentais de óleo e/ou derivados representa uma ameaça à biodiversidade local e às comunidades que dele dependem. Por isso, esforços no sentido de se

¹ Trabalho apresentado no IX Congresso Brasileiro de Substancias de Húmicas, Aracaju, 2011.

² Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico 1024. Rio de Janeiro-RJ, Brasil. etelvino@cnpq.embrapa.br

³ PUC-Rio. Bolsita PIBIC, CNPq. Rio de Janeiro- RJ. line_frodrigues@hotmail.com

⁴ IMPPG/UFRJ

conhecer a sensibilidade e, ou tolerância de espécies a contaminantes diversos nesse tipo de ambiente, bem como a capacidade de remediar tais impactos devem ser incentivados. A espectroscopia na região do infravermelho (IV) é uma excelente ferramenta para a caracterização da matéria orgânica ambiental e suas baixas resolução e especificidade podem ser contornadas com o emprego de técnicas quimiométricas, das quais a Análise por Componentes Principais (PCA) se destaca. Algumas características interessantes dessa técnica para a interpretação de espectros de amostras complexas são: redução da dimensão do conjunto de variáveis originais; detecção da eventual estrutura nesse conjunto de dados; e ortogonalidade da solução, i.e., as novas variáveis geradas são não correlacionadas, de forma que é possível isolar-se fontes de variações, desde que essas sejam aditivas.

Diante do exposto, conduziu-se um experimento em casa de vegetação visando avaliar-se o efeito da contaminação com hidrocarbonetos (óleo bruto e diesel) na composição química foliar de três espécies de plantas de mangue utilizando-se a espectroscopia IV e PCA.

Material e Métodos

Propágulos de 3 espécies de plantas de mangue (*Laguncularia racemosa*- Lag, *Rhizophora mangle* – Riz e *Avicennia schaueriana* - Avi) foram plantados em sacos plásticos com aproximadamente 350 g de sedimento, e mantidos em casa de vegetação por 3 meses até que fossem transplantadas para vasos com 1,5 L. O volume do vaso foi completado por meio de uma nova coleta de sedimento. Após 8 meses de estabelecidas, os vasos foram contaminados com óleo bruto ou diesel (na proporção de 4%, em volume).

Após 135 dias, plantas contaminadas e não contaminadas das três espécies foram colhidas para avaliação espectroscópica de suas folhas. Amostras desses tecidos foram secas até peso constante em estufa com ventilação forçada a 50°C e moídas utilizando-se N₂ líquido. As amostras assim obtidas foram analisadas por espectroscopia na região do IV médio (4000 – 400 cm⁻¹) nos modos de transmitância (pastilhas de KBr) e reflectância difusa (DRIFT), também diluídas em KBr, mas em pó. Os espectros obtidos foram submetidos à PCA.

Resultados e Discussão

Os espectros obtidos por DRIFT e por transmitância diferiram significativamente, especialmente quanto à linha de base e na região de menor energia. Esse efeito se deve, provavelmente, às menores: capacidade de penetração e sensibilidade do detector dessa radiação de menor energia, agravadas no DRIFT pela imperfeição da superfície da amostra. Essa diferença é explicitada na PCA dos dados brutos, onde 75% da variabilidade é devido à essa diferença (dados não mostrados). Esses efeitos são minimizados pelo pré-processamento dos espectros, tais como correção do espalhamento e derivadas, visto que após essas correções as amostras não se agruparam devido aos modos de aquisição dos espectros.

Houve um problema de contaminação por sedimentos durante a coleta das amostras, o que ficou evidenciado na primeira PC (44% da variabilidade total), visto que os carregamentos dessa apresentaram bandas típicas de argilominerais (caulinita). Os escores dessa PC (contaminação), juntamente com a segunda PC, geraram um agrupamento espúrio das espécies estudadas, evidenciando a importância da análise dos carregamentos, ou seja, avaliar que variáveis mais contribuíram para o agrupamento e se há uma relação de causa-efeito entre essas variáveis e o padrão de agrupamento observado.

Devido à ortogonalidade das componentes principais, essa contaminação é isolada nessa PC e, ao se analisar as demais componentes, outras fontes de variação são consideradas. No presente caso, a PC2 e PC3 agruparam as espécies estudadas. A PC2 teve uma relação direta com os tratamentos (contaminação com hidrocarbonetos), especialmente para o DRIFT (Figura 1A), visto que no modo de Absorbância o controle da espécie *A. schaueriana* não se diferenciou das contaminadas.

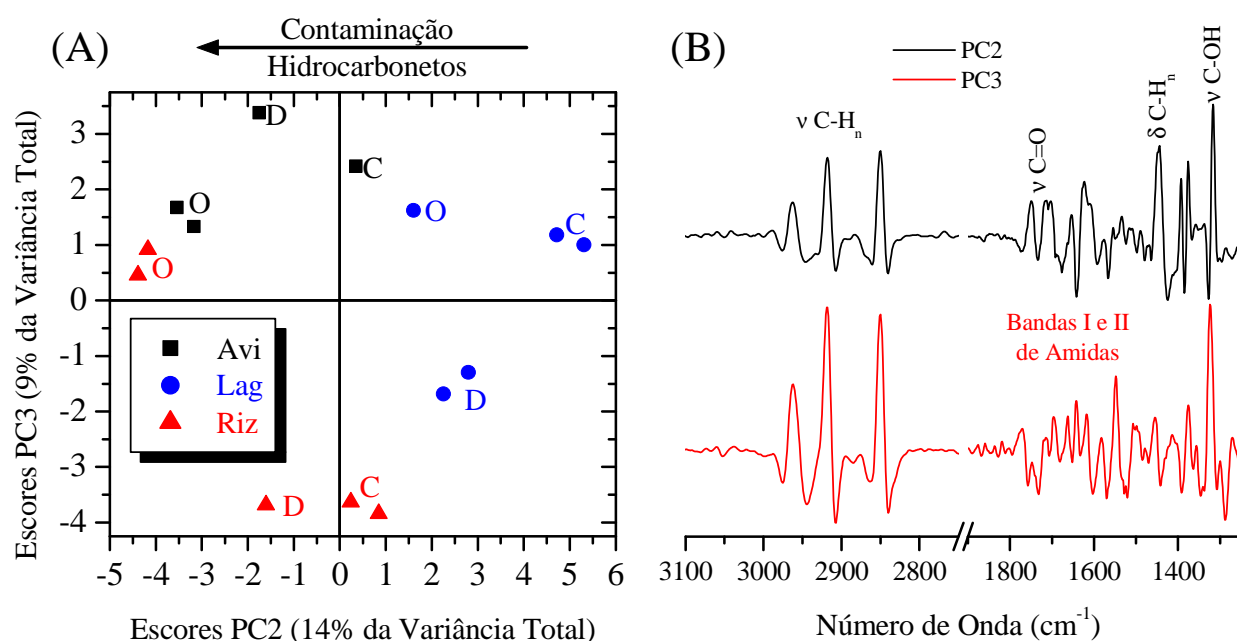


Figura 1. (A) Escores da segunda e terceira PC obtidas a partir dos espectros de DRIFT. (B) Carregamentos da segunda e terceira PC obtidas a partir dos espectros de DRIFT. C = Controle; D = Diesel; O = Óleo bruto. Avi = *A. schaueriana*; Lag = *L. racemosa*; Riz = *R. mangle*.

Pela análise dos carregamentos é possível inferir que essa PC é caracterizada por bandas típicas de ácidos graxos (Figura 1B), tais como vibrações de grupos metila e metileno saturados (estiramentos a 2964, 2918 e 2850 cm^{-1} e deformação angular a 1376 e 1445 cm^{-1}) e de grupos carboxilas (estiramento de C-OH a 1317 e de C=O a $\sim 1730 \text{ cm}^{-1}$). Esses ácidos graxos provavelmente são de cadeia curta, devido à ausência da banda a 720 cm^{-1} ("rocking" de alcanos de cadeia longa). As amostras controle apresentaram maiores escores para esse carregamento, evidenciando que a contaminação ou inibiu a síntese de ácidos graxos ou promoveu a solubilização e lavagem desses. Ao se considerar as diferentes espécies observa-se que a *L. racemosa* apresentou os menores conteúdos desses ácidos graxos.

As bandas do composto puro (óleo) não coincidiram com os carregamentos da PC2, principalmente as bandas de estiramento simétrico e assimétrico dos grupos metilenos, ligeiramente deslocadas para regiões de maior energia no óleo e a ausência da banda em 720 cm^{-1} observada apenas nesse. Com isso, a princípio pode-se inferir que não houve absorção e translocação dos contaminantes para as folhas, porém estudos posteriores, utilizando técnicas mais apropriadas, tais como cromatografia e ressonância magnética nuclear, deverão ser executadas para confirmar essa hipótese. A PC3, por sua vez, que auxiliou no agrupamento das diferentes espécies vegetais, apresentou, além dos já mencionados ácidos graxos, bandas típicas de amidas (proteínas), tais como Banda I (estiramento de grupos carbonilas na região de 1640 cm^{-1}) e Banda II (estiramento C-N e deformação CN-H na região de 1570 cm^{-1}) de amidas, sendo que a espécie *A. schaueriana* apresentou o maior conteúdo de proteínas.

Conclusões

A contaminação com hidrocarbonetos (óleo bruto e diesel) alterou a composição química foliar das três espécies estudadas, diminuindo o conteúdo de ácidos graxos de cadeia curta; aparentemente não houve absorção e translocação dos contaminantes para o tecido foliar; apesar das amostras terem sido contaminadas com sedimentos, o emprego da PCA possibilitou isolar essa fonte de variação e a análise dos efeitos da contaminação independente dessa contaminação; a PCA e quimiometria são apenas ferramentas matemáticas que auxiliam sobremaneira na interpretação dos resultados, entretanto o conhecimento químico das técnicas empregadas e do problema em si jamais poderão ser desprezados.

Referências

- [1] SCHIPPER, L.A. & VOJVODIC-VUKOVIC, M. 2001. Five years of nitrate removal, denitrification and carbon dynamics in a denitrification wall. *Water Research*, 35: 3473-347.
- [2] DING, A.; ZHANG, Z.; FU, J. & CHENG, L. 2001. Biological control of leachate from municipal landfill. *Chemosphere*, 44: 1-8.
- [3] OLIVEIRA, E. 2003. Solvent Flushing – Remediação de Fase Residual. *Meio Ambiente Industrial*, 43: 41-43.
- [4] KUIPER, I.; LAGENDIJK, E.L.; BLOEMBERG, G.V. & LUGTENBERG, B.J.J. 2004. Rhizoremediation: a beneficial plant-microbe interaction. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 17: 6-15.
- [5] KRÄMER, U. 2005. Phytoremediation: novel approaches to cleaning up polluted soils. *Current Opinion in Biotechnology*, 16: 133-141.
- [6] MOREIRA, F.M.S. & SIQUEIRA, J.O. 2006. Xenobióticos no solo. In: *Microbiologia e bioquímica do solo*, MOREIRA, F.M.S. & SIQUEIRA, J.O. (Eds). Lavras: UFLA, p: 263-311.

Voltar para:

Resumos

Sumário

Avaliação espectroscópica de composto e vermicomposto de aparas de gramas misturados a carvão e fosfato¹

Etelvino Henrique Novotny², Fabiano de Carvalho Balieiro², Ruben Auccaise², Caio de Tevez Inácio², Aline Furtado Rodrigues³, Adriana Vieira de Camargo de Moraes²

Resumo

A tecnologia de compostagem e vermicompostagem tem sido utilizada para o tratamento de resíduos orgânicos agrícolas, urbanos e industriais. Esses resíduos representam um valioso reservatório de nutrientes para as plantas. Porém, antes do uso de tais materiais como fertilizantes, eles devem ser convertidos em um produto estável livre de odores e patógenos, e em uma forma física que seja adequada para sua aplicação ao solo. A compostagem termofílica (35° - 65 °C) e aeróbica é uma tecnologia que pode alcançar esses objetivos. Visando desenvolver substratos de qualidade para mudas arbóreas, aparas de grama provenientes do aeroporto Galeão-RJ foram compostadas e vermicompostadas em mistura com carvão e Fosfato de Cálcio Monobásico. A adição de fosfato inibiu a atividade biológica (micro e macro-organismos), resultando em um composto menos estabilizado com preservação de estruturas lábeis, principalmente celulose, sendo que a adição de carvão mitigou esse efeito deletério do fosfato.

Introdução

A compostagem de resíduos orgânicos é, provavelmente, o mais antigo sistema de tratamento biológico utilizado pelo homem, tendo sido utilizado pelas antigas civilizações como um método natural de reciclagem dos nutrientes comumente presentes nos resíduos resultantes de suas atividades diárias [1]. A compostagem é uma técnica de otimização da atividade microbiana sobre o material orgânico, fazendo com que esse se transforme em material estabilizado e que pode servir como condicionador do solo e fertilizante.

As áreas de aeroportos abrigam grandes extensões de áreas gramadas, ao redor dos locais de pouso e decolagem, que necessitam de uma manutenção diária de corte. A quantidade de aparas de grama no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, por exemplo, resulta em cerca de 2 toneladas de biomassa por dia que é destinado a grandes aterros sanitários. Essas aparas de grama desperdiçadas possuem características apropriadas para a compostagem, já que se trata de um material rico em conteúdo orgânico e com baixos teores de metais pesados e outros contaminantes [2].

A adição de finos de carvão vegetal como aditivo aos resíduos orgânicos lignocelulósicos resultou num maior crescimento de actinomicetos e melhores condições físicas

¹ Trabalho apresentado no IX Encontro Brasileiro de Substancias Húmicas, Aracaju, 2011.

² Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico 1024. Rio de Janeiro-RJ, Brasil. etelvino@cnpq.embrapa.br

³ PUC-Rio. Bolsita Pibic, CNPq. Rio de Janeiro- RJ, Brasil. line_frodrigues@hotmail.com

para a compostagem por propiciar uma maior retenção de água, melhor aeração e maior friabilidade do produto obtido [3], assim como mitigou os efeitos deletérios do fosfato bicálcico (super simples) na reprodução de minhocas vermelhas da Califórnia (*Eisenia foetida*) na vermicompostagem, atenuando a acidificação e salinização causadas pelo fosfato e propiciando uma maior produção de massa seca de plantas de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) [4]. Tendo-se isso em vista, analisou-se por RMN de ^{13}C amostras de composto e vermicomposto preparados com e sem Fosfato de Cálcio Monobásico (superfosfato simples) visando avaliar-se o processo de compostagem e vermicompostagem.

Material e Métodos

Pilhas de compostagem de $2,5\text{ m}^3$ foram montadas num galpão coberto utilizando-se como substrato comum aparas de grama provenientes do aeroporto Galeão, Rio de Janeiro. Nesse substrato comum testou-se três fatores: finos de carvão vegetal comercial ($< 2\text{ mm}$); superfosfato simples comercial (Fosfato de Cálcio Monobásico + Sulfato de Cálcio) e minhocas vermelhas da Califórnia (*Eisenia foetida*) com dois níveis de cada fator. Os tratamentos foram dispostos em um delineamento fatorial: Grama – G; Grama + Carvão (1:1, m:m) – GC; Grama + superfosfato simples (1 kg m^{-3}) – GP; Grama + Carvão + Fosfato – GCP, submetidos ou não à vermicompostagem – M (G; GM; GC; GCM; GP; GPM; GCP; GCPM). A compostagem foi conduzida por 4,5 meses com duas repetições e mais 50 dias sob efeito ou não das minhocas, utilizando-se 20 minhocas adultas em 10 L de composto e 6 repetições.

Amostras de cada tratamento foram secas, moídas criogenicamente (utilizando-se N_2 líquido) e analisadas por Ressonância Magnética Nuclear (RMN) de ^{13}C no estado sólido em um espectrômetro Varian – Premium Shielded de 11.74 Tesla, operando nas frequências de 125,5 e 500 MHz para o ^{13}C e ^1H , respectivamente. Utilizou-se a sequência de pulsos polarização cruzada com amplitude variável e rotação em torno do ângulo mágico (15 kHz). Foi utilizado o programa The Unscrambler para a análise por componentes principais (PCA), para isso os espectros foram normalizados pela área e centrados na média.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos podem ser satisfatoriamente modelados com dois componentes principais (97% da variância capturada), sendo que o primeiro (92% da variância total) identificou os diferentes substratos, tendo carregamentos bipolares (Figura 1A), com sinais positivos para os C sp^2 do carvão (Arila) e negativos para C hibridizado sp^3 da celulose (O-Alquila e di-O-Alquila) da grama. O segundo componente principal (5% da variância total) foi caracterizado por sinais negativos típicos de estruturas lábeis (Figura 1A), principalmente celulose parcialmente oxidada a ácidos urônicos (O-Alquila; di-O-Alquila e carbonila de ácidos carboxílicos).

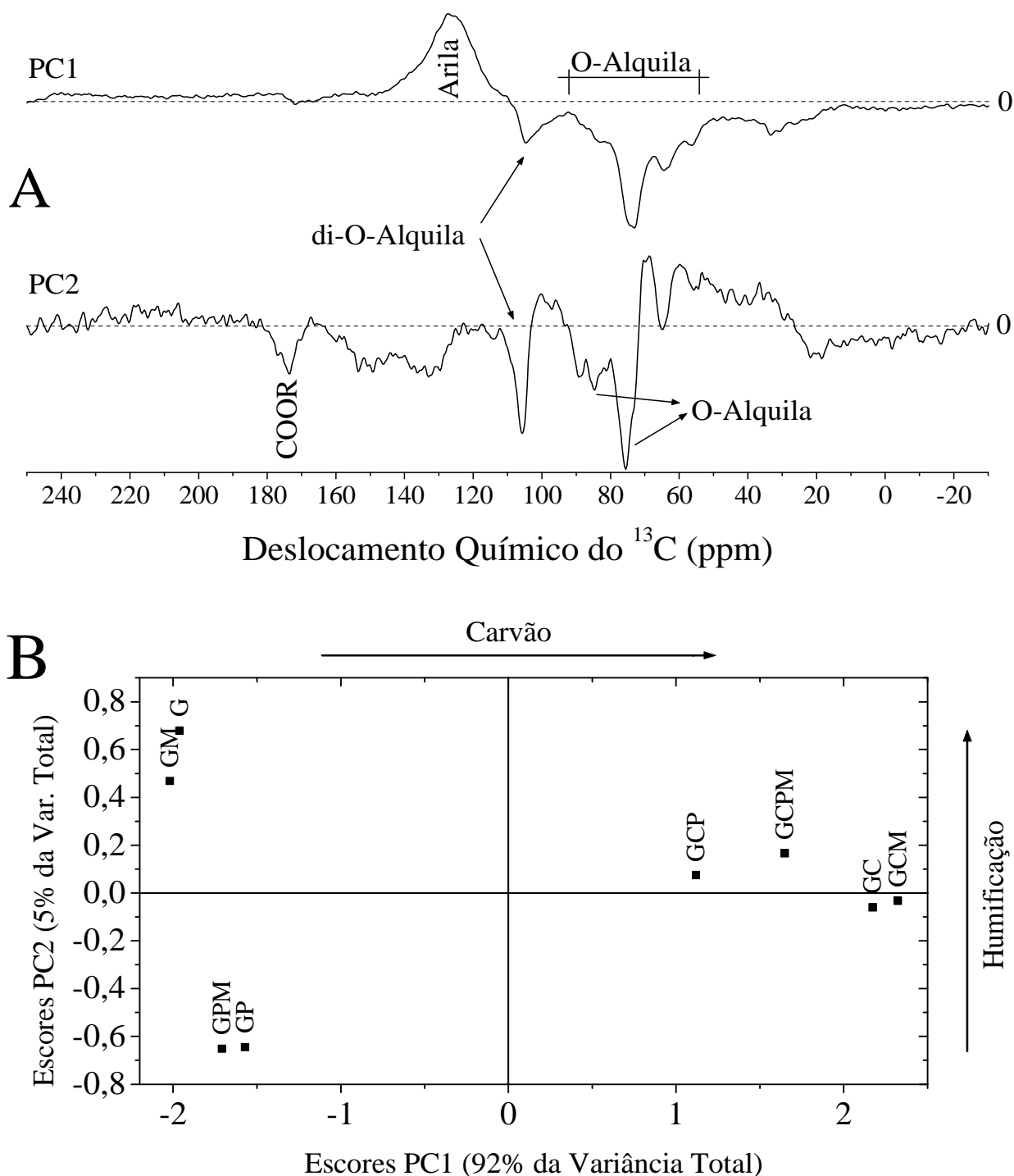


Figura 1. (A) Carregamentos da PCA obtidos a partir dos espectros de RMN de ^{13}C . (B) Escores da PCA. G = Composto de Aparas de Grama; GM = Vermicomposto de Aparas de Grama; GP = Composto de Grama + Fosfato; GPM = Vermicomposto de Grama + Fosfato; GCP = Composto de Grama + Carvão + Fosfato; GCPM = Vermicomposto de Grama + Carvão + Fosfato.

Os tratamentos com fosfato e sem carvão (GP e GPM) apresentaram os menores escores para o segundo componente principal (Figura 1B), indicando que o fosfato inibiu a atividade biológica (microorganismos e minhocas), resultando em um material ainda rico em estruturas lábeis. Já as amostras que receberam carvão (GC, GCM, GCP, GCPM) apresentaram escores próximos a zero para esse componente (ácidos urônicos), indicando que a maturação do composto e vermicomposto foi mais efetiva na presença do carvão, a despeito da presença do fosfato.

Conclusões

Observou-se um efeito deletério do superfosfato simples na atividade biológica durante a compostagem e vermicompostagem, resultando em materiais mais ricos em estruturas lábeis, ou seja, menos humificados. Finos de carvão vegetal, por sua vez, atenuaram esse efeito negativo, tanto na compostagem, mantendo a atividade microbiana, detectada pela maior humificação; como na vermicompostagem, mitigando o efeito deletério do superfosfato simples na taxa de multiplicação das minhocas.

Referências

- [1] KIEHL, E.J. 1998. Maturação e qualidade de composto. Piracicaba.
- [2] BENITES, V.M.; GRANATO, A.A.; BEZERRA, F.B. & MACEDO, Z.C. 2003. Levantamento e caracterização de resíduos orgânicos gerados no Aeroporto Internacional Antônio Carlos Jobim: relatório técnico. Rio de Janeiro: Embrapa Solos.
- [3] BENITES, V.M.; NOVOTNY, E.H.; TEIXEIRA, W.G.; MADARI, B.E.; PIMENTA, A.S. & TROMPOWSKY, P.M. 2007. Use of charcoal and wood carbonization by-products in agriculture: learning with “Terra Preta de Índio”. In: International Agrichar Initiative 2007 Conference, p. 30-31.
- [4] BARATA, J.P.M.; COSTA, C.A.Q., DOS SANTOS, N.E.B.; BALIEIRO, F.C.; INÁCIO, C.T.; PEIXOTO, R.T.G.; BENITES, V.M. & DE AQUINO, A.M. 2011. Reprodução de minhocas e crescimento de mudas de sabiá em composto de aparas de grama em mistura com carvão vegetal e fosfato. In: XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo.

Voltar para:

Resumos

Sumário

Efeito de diferentes níveis de palhada de cana-de-açúcar na comunidade microbiana em Latossolo do Cerrado.

CAMILA DE ALMEIDA PIRES¹, CAIO TAVORA RACHID COELHO DA COSTA², DEBORAH CATHARINE DE ASSIS LEITE³, GUILHERME AUGUSTO ROBLES ANGELINI⁴, RAQUEL DA SILVA PEIXOTO⁵, HEITOR LUIZ DA COSTA COUTINHO⁶, FABIANO DE CARVALHO BALIEIRO⁶, JULIO SALTON⁷, JOSILEIA ACORDI ZANATTA⁸.

⁽¹⁾ Graduanda em Zootecnia – Universidade Federal Rural Rio de Janeiro, BR-465 Km 47, Seropédica, Rio de Janeiro, CEP 23.890-000. Bolsista PIBIC/CNPq – Embrapa Solos – Rio de Janeiro, email: apires.camila@gmail.com;

⁽²⁾ Doutorando - Instituto de Microbiologia Professor Paulo de Góes – UFRJ, Ilha do Governador, Cidade Universitária - Rio de Janeiro - RJ, 21941-970; ⁽³⁾ Mestranda em Biotecnologia Vegetal, Instituto de Microbiologia Professor Paulo de Góes – UFRJ Ilha do Governador, Cidade Universitária Rio de Janeiro - RJ, 21941-970; ⁽⁴⁾ Doutorando – Embrapa Agrobiologia, BR-465 Km 47, Seropédica, Rio de Janeiro, CEP 23.890-000. ⁽⁵⁾ Professor Adjunto, Ilha do Governador, Cidade Universitária - Rio de Janeiro - RJ, 21941-970; ⁽⁶⁾ Pesquisador, Embrapa Solos - Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico, Rio de Janeiro - CEP 22460-000; ⁽⁷⁾ Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 661, CEP 79804-970 - Dourados, Mato Grosso do Sul, ⁽⁸⁾ Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 661, CEP 79804-970 - Dourados, Mato Grosso do Sul.

Palavras-chaves: PCR-DGGE, cana-de-açúcar.

Introdução

A cana-de-açúcar ocupa hoje área de aproximadamente 9 milhões de hectares, com expansão prevista para 12,2 M ha na safra 2015/2016, produzindo cerca de 902,8 milhões de toneladas de cana-de-açúcar (Torquato, 2006; IBGE, 2011). O cultivo da cana vem sofrendo mudanças significativas no seu manejo nos últimos anos, devido principalmente, às exigências de órgãos ambientais no que se refere à queima da palhada anteriormente ao corte (Tedesco et al., 1999).

O sistema de cultivo de cana crua foi desenvolvido com a finalidade de eliminar a queima da cultura, a mobilização superficial dos solos e mantê-los cobertos com restos culturais. Resultados recentes para o Bioma Mata Atlântica têm demonstrado que a manutenção da palhada sobre o solo apresenta vantagens pois aumenta a sua fertilidade e a estocagem de C no solo, comparativamente a manejo com queima (Campos et al., 2004; Resende et al., 2006; Pinheiro et al., 2010). Em função da possibilidade de se usar a palhada para geração de energia (incluindo biocombustíveis) surge o questionamento de até quanto seria viável a retirada da palhada dos canaviais sem que haja o comprometimento da produtividade e sustentabilidade do sistema de produção? Alguns trabalhos têm sido conduzidos em áreas de Cerrado sobre cultivo de cana-de-açúcar de forma a avaliar o impacto da cultura e o manejo da palhada sobre a microbiota a qual é responsável pela ciclagem de nutrientes do solo (Rachid, 2009). Os resultados mostraram claramente que a implantação da cana em áreas agrícolas e o manejo da sua palhada alteram significativamente a estrutura da população microbiana do solo. Porém, é interessante que novas áreas sejam avaliadas e monitoradas para que os resultados possam ser confrontados e melhor interpretados.

Nesse sentido, a Embrapa Agropecuária Oeste mantém, em parceria com o Grupo Unialco e a Embrapa Solos, no município de Dourados, um projeto com o objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de palha da cana-de-açúcar sobre solo nos diversos componentes do agroecossistema. Esse trabalho apresenta apenas os dados sobre o efeito da retirada total e parcial da palhada de um canavial sobre a comunidade microbiana do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de implantação

O presente estudo foi conduzido na Fazenda Cristal, do Grupo Unialco (Dourados AS Álcool e Açúcar) em experimento montado em dezembro 2007, no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, sobre um Latossolo Vermelho Eutroférico, típico da região. Os tratamentos do experimento correspondem a três níveis de palhada remanescente após a colheita mecanizada da cana-de-açúcar, sendo 100% de palhada sobre o solo, 50% de palhada e 0% onde se retirou toda palhada da superfície do solo. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições, e os tratamentos foram implantados em janeiro de 2009 após o ciclo da cultura implantada em 2007 (**Figura 1**). Cada parcela ocupa área de 5 x 20 m (Figura 1). No entorno há área de vegetação nativa de Cerrado que foi também amostrada para fins de comparação. As coletas foram realizadas na época chuvosa (Dezembro e Janeiro) e na época da seca (Julho).

≡	50% 9	100% 8	0% 7
=	100% 4	0% 5	50% 6
—	0% 3	50% 2	100% 1

Figura 1: Croqui do experimento com os diferentes níveis de palhada (0% branco, 50% cinza e 100% preto) e com o número de cada parcela (esquerda inferior).

Coleta do material

As amostras de solo para fins de avaliação da diversidade da comunidade microbiana foram coletadas na profundidade de 0-10 cm. Para cada parcela foi coletada uma amostra composta formada de 5 amostras simples. As amostras foram armazenadas em freezer (-20°C) até o momento das análises.

Análises moleculares da estrutura da diversidade bacteriana total por PCR-DGGE e análises estatísticas

A extração do DNA total do solo foi feita pelo método de lise direta a partir de 0,5 g de solo, de acordo com as normas do fabricante do kit comercial FastDNA® Spin Kit for Soil (Bio 101, CA, USA), com o auxílio do equipamento FastPrep®. Para a avaliação da estrutura da

comunidade fúngica foi utilizado os iniciadores EF4/ITS4 (SMIT et al., 1999; WHITE et al., 1990) e ITS1fGC/ITS2 (GARDES; BRUNS, 1993; WHITE et al., 1990), comunidade bacteriana utilizado o par de iniciadores U968F GC e L1401R como descrito por Zoetendal et al., (1998). Os fragmentos amplificados foram separados pela técnica de DGGE, com a utilização do equipamento Dcode™ Universal Mutation Detection System (BioRad, Richmond, EUA), em géis de poliacrilamida (8%) preparados com a mistura de acrilamida/bisacrilamida na proporção 37.5:1 (m:m) em tampão TAE 1X (10 mM tris-acetato, 0,5 mM EDTA pH 8,0). Os géis foram submetidos à eletroforese a 75 V durante 16 horas a 60°C. Após a eletroforese os géis foram corados com SybrGreen® (Molecular Probes, Oregon, USA) e digitalizados com o auxílio do equipamento Storm® (GE Healthcare). utilizando o programa Bionumerics v 6.5 (Applied Maths) de acordo com as instruções do fabricante, transformando os perfis de bandas em um dendograma. As matrizes das comunidades bacteriana e fúngica foram geradas utilizando o programa Bionumerics v 6.5 (Applied Maths) de acordo com as instruções do fabricante, transformando os perfis de bandas em matrizes numéricas quantitativas, que foram relativizadas previamente à análise. As matrizes foram ordenadas pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMS). A NMS foi executada utilizando uma configuração inicial randômica, e as matrizes de dados foram analisadas com 250 simulações com dados reais e comparadas pelo teste de Monte Carlo com 250 simulações de dados randômicos (critério de estabilidade = 0,00001; interações para avaliar a estabilidade = 15; número máximo de interações = 250).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ordenações multidimensionais (Figura 2) mostram claramente dois agrupamentos básicos segregando as áreas de cana-de-açúcar da área de Cerrado ao longo do eixo 1, na estação chuvosa (Figura 2A) e ao longo do eixo 1 e 2 na estação seca (Figura 2B). Tanto na época seca quanto na chuvosa essa segregação foi significativa (MRPP=0,02) evidenciando o impacto da cana em relação à área de cerrado. Entretanto, com este método não foi possível observar diferenças significativas (MRPP > 0,32) entre os manejos (0%, 50% e 100% de palha). Desta forma, a análise de NMS sugere que independente da presença e da quantidade mantida deste resíduo, a metodologia utilizada não detectou alteração significativa na estrutura das comunidades bacterianas, normalmente indicadores rápidos e sensíveis a mudanças de uso e manejo dos solos (Jackson et al., 2003; Peixoto et al., 2006; Aboim et al., 2008).

Vale ressaltar que outros atributos do solo complementares ao estudo da qualidade do solo estão sendo estudados no âmbito do projeto e que a análise integrada dos mesmos deverá ser imprescindível para conclusões mais fiéis quanto ao impacto da retirada da palhada da área. É indiscutível que a avaliação temporal desses atributos, conjuntamente com dados de produtividade e qualidade da cana deverão ser considerada na discussão do uso ou não da palhada para geração de energia.

Com relação à comunidade fúngica, os resultados preliminares da análise de DGGE mostram a presença de dois grandes grupos separados pelo uso do solo, um deles constituído pelo cerrado e o outro pelas áreas sob cultivo de cana. Foi ainda possível observar uma separação em outros dois grupos em nível de manejo, sugerindo que a manutenção de toda a palhada foi capaz de alterar a estrutura da comunidade fúngica, não havendo diferença significativa em manter apenas 50% da palhada ou removê-la totalmente do solo. Deste modo, a comunidade fúngica se mostrou sensível a quantidade de palha deixada sobre o solo. A agregação do solo está sendo estudada concomitantemente e os resultados serão também confrontados.

Conclusão

A retirada total ou parcial da palhada da cana-de-açúcar não interferiu na estrutura da comunidade bacteriana total do Latossolo estudado; porém, diferenças significativas das mesmas comunidades foram encontradas entre essas áreas (independente do nível de palhada sobre o solo) e o Cerrado Nativo. Com relação a comunidade fúngica podemos verificar a diferença clara em dois grupos, cerrado e palhada de cana-de-açúcar, onde os níveis de 100% de palhada destacou-se em relação aos demais níveis 50% e 0% de palhada.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica concedida a primeira autora (Programa PIBIC) e a Embrapa e ao Instituto Interamericano de Estudos de Mudanças Climáticas (IAI) pelos recursos disponibilizados.

BIBLIOGRAFIAS

- [1]. **ABOIM, C.R.**, COUTINHO, H.L.C., PEIXOTO, R.S., BARBOSA, J.C., ROSADO, A.S. Soil bacterial community structure and soil quality in a slash-and-burn cultivation system in Southeastern Brazil. *Applied soil ecology*, 38: 100–108, 2008.
- [2]. **CAMPOS, D.V.B.** ; MACHADO, P.L.O.A. ; BRAZ, S.P. ; SANTOS, G.A. ; LIMA, E. ; ALVES, B.J.R. ; URQUIAGA, S. ; BODDEY, R. M.. Decomposition of soil carbon derived from forest in an ultisol under sugar cane or *Brachiaria* sp. in the atlantic forest region of Brazil. In: XII International Meeting of International Humic Substances Society - IHSS, 2004, São Pedro - SP. Humic substances and soil and water environment proceedings, p. 647-649, 2004.
- [3]. **COSENTINO, J.A.S.**; SOUZA, J.L.G. de Forragem produzida a partir da palha da cana-de-açúcar - A humanização da produção de cana. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_3/humanizacao/index.htm>.
- [4]. **GARDES, M.**; BRUNS, T.D. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes: application to the identification of mycorrhiza and rusts. *Molecular Ecology* 2: 113–118, 1993.
- [5]. **IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Fevereiro Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: www.ibge.com.br Acesso em: Mar. 2011.
- [6]. **JACKSON, L.E.**, CALDERON, F.J., STEENWERTH, K.L., SCOW, K.M., ROLSTON, D.E. Response of soil microbial processes and community structure to tillage events and implications for soil quality. *Geoderma*, 114: 305-317, 2003.
- [7]. **PEIXOTO, R.S.**, COUTINHO, H.L.C., MADARI, B., MACHADO, P.L.O.A., RUMJANEK, N.G., ELSAS, J.D., SELDIN, L., ROSADO, A.S. Soil aggregation and bacterial community structure as affected by tillage and cover cropping in the Brazilian Cerrados. *Soil Till. Res.* 90, 16–28, 2006.
- [8]. **PINHEIRO, E.F.M.**; LIMA, E.; CEDDIA, M.B.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M. Impact of pre-harvest burning versus trash conservation on soil carbon and nitrogen stocks on sugarcane plantation in the Brazilian Atlantic Forest region *Plant and Soil*, 333: 71-80, 2010.

- [9]. **RACHID, C.T.C.C.** Comunidade bacteriana, atributos do solo e fluxo de gases em solo sob Cerrado e cana-de-açúcar - dissertação mestrado - Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo - Piracicaba, 2010. 126 f.: il.
- [10]. **RESENDE, A.S.**, XAVIER, R.P., OLIVEIRA, O.C., URQUIAGA, S., ALVES, B.J.R., BODDEY, R.M. Long-term effects of pré-harvest burning and nitrogen and vinasse applications on yield of sugar cane and soil carbon and nitrogen stocks on a plantation in Pernambuco, N.E. Brazil. *Plant and Soil*, 281:339-351, 2006.
- [11]. **SOUZA, Zigomar Menezes de**; PRADO, Renato de Mello; PAIXAO, Antônio Claret Strini and CESARIN, Luiz Gilberto. Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar. *Pesq. agropec. bras.* [online]. 2005, vol.40, n.3 [cited 2011-05-10], pp. 271-278.
- [12]. **TEDESCO, M. J.**, SELBACH, GIANELLO, C., CAMARGO, F.A. O.. Resíduos orgânicos no solo e os impactos no ambiente (159-181). In: SANTOS, G. A., CAMARGO, F. A. O. (Eds.) Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Genesis, 1999. 491p.
- [13]. **TORQUATO, S.A.**, 2006 - Cana-de-açúcar para indústria: O quanto vai precisar crescer. Análises e Indicadores do Agronegócio, volume1, n.10, out. Disponível: www.iea.sp.gov.br, publicado em 02/10/2006.
- [14]. **WHITE, T. J.**; BRUNS, T. D.; LEE, S.; TAYLOR, J Analysis of phylogenetic relationships by amplification and direct sequencing of ribosomal RNA genes. In PCR Protocols: a Guide to Methods and Applications. INNIS, M. A.; GELFAND, D. H.; SNINSKY, J. J.; WHITE, T.J. (eds). New York: Academic Press, pp. 315–322. 1990.

Voltar para:

Resumos

Sumário

Caracterização Granulométrica da Terra Preta de Índio no Campo Experimental do Caldeirão – Iranduba – AM

Caroline Adolphsson do Nascimento¹; Ronaldo Pereira de Oliveira²; Gilvan Coimbra Martins³;

Orlando Paulino da Silva³; Wenceslau Geraldes Teixeira²

Graduanda em Geologia UERJ/ Embrapa Solos (Bolsista Pibic – CNPq)
adolphsson@gmail.com

Pesquisador Embrapa Solos – Rio de Janeiro -RJ

Pesquisador Embrapa Amazônia Ocidental – Manaus – AM

Introdução

A Amazônia apresenta ampla diversidade das condições climáticas e variações na vegetação, e nas classes e nas propriedades dos solos. Evidências arqueológicas indicam que atividades humanas pré-colombianas nos habitats amazônicos transformaram significativamente as paisagens nos seus assentamentos e vizinhanças. Um registro marcante, que é estudado nesse projeto, são as áreas de solo de cor escura, que foram modificadas pelo homem pré-histórico e que apresentam alto teor de Ca, Mg, Zn, Mn, P e C, além de material arqueológico, como fragmentos cerâmicos e líticos. Tais solos, em função da coloração escura e fertilidade elevada, são conhecidos como Terra Preta de Índio (TPI) (Kampf & Kern, 2005). A coloração escura deve-se à presença de material orgânico, em parte na forma de carvão residual de fogueiras domésticas e da queima de vegetação nas práticas culturais e para o uso agrícola do solo. Os elevados teores de carbono orgânico (C_{org}), bem como os de fósforo(P), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), são resultantes da deposição de cinzas, resíduos de peixes, dejetos humanos entre outros compostos orgânicos. Por essa razão, a fertilidade química da TPI é superior à maioria dos solos amazônicos da terra firme não modificados pela atividade humana pré-colombiana, geralmente ácidos e pobres em nutrientes (Kampf & Kern, 2005; Woods & McCann, 1999; Lima et.al, 2002).

Pela alta fertilidade apresentada, as TPs são frequentemente procuradas pelas populações locais para cultivos de subsistência, tais como mandioca, banana, milho, mamão, etc.

Portanto, as pesquisas sobre as TPs são importantes tanto para o desenvolvimento agrícola, quanto para o conhecimento da pré-história da Amazônia.

Objetivos

Esse trabalho tem como objetivo fazer a caracterização granulométrica de amostras de diferentes camadas do solo coletados na ocorrência de TPI da Estação Experimental do Caldeirão em Iranduba – AM. Estes dados serão espacializados através de técnicas de interpolação geoestatística (krigagem) e gerados mapas de subsídio para o entendimento da ocupação do sítio arqueológico.

Metodologia

A área de estudos localiza-se na Estação Experimental do Caldeirão, no município de Iranduba – AM. Uma grade de pontos numa malha de cerca de 50 metros entre si foi formado na área e coletadas amostras em 54 pontos. Os pontos foram georreferenciados e amostrados nas profundidades de 0-20; 20-40; 40-60; 60-80 e 80-100 cm.

Para a análise granulométrica a dispersão foi feita em hidróxido de sódio 1N e agitação mecânica rápida. As frações areia grossa e fina foram separadas por tamisação. A fração argila foi determinada pelo método da pipeta, sendo a fração silte determinada por diferença. Detalhes metodológicos são descritos em Embrapa (1997). A classificação das frações granulométricas foi feito segundo a escala da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: areia grossa (2,0 - 0,2 mm); areia fina (0,2 – 0,05 mm); silte (0,05 – 0,002 mm) e argila (< 0,002 mm).

Os resultados analíticos das diferentes frações granulométricas tiveram suas correlações espaciais analisadas com o auxílio do aplicativo Vesper (Minasny, B., McBratney, A.B., and Whelan, B.M., 2002). Funções utilizadas nesta ferramenta foram: a) o ajuste semi-automático de variogramas, na determinação da distancia, em metros, de dependência espacial das variáveis; b) a interpolação por Krigagem em bloco, na predição dos teores em locais não amostrados. A escolha dos semivariogramas foi feita com base no critério de menor AIC. Para a interpolação dos dados foi gerada uma grade de fronteira ou de previsão com espaçamento de 1 m entre os pontos.

Resultados

Através da coleta e análise das amostras do Sítio Caldeirão, puderam-se criar tabelas, como a tabela 1, em anexo, onde foram tabuladas as coordenadas UTM dos pontos onde as amostras foram coletadas, e seus respectivos valores de granulometria de argila, medidos em g kg^{-1} , na profundidade citadas anteriormente.

Nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5, em anexo, podem-se ver os mapas de krigagem com a distribuição (g kg^{-1}) da argila nas camadas de zero a 20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm, 60-80 cm e 80-100 cm de profundidade, na ocorrência de Terra Preta de Índio na Estação experimental do Caldeirão – Iranduba – AM.

Discussões

Os dados dos teores de argila mostram um elevado gradiente textural com aumento de quase 100 % entre os teores de argila da camada superficial e da camada de 80 a 100 cm. Apesar de uma reduzida variabilidade nos dados coletados em todas as camadas analisadas (valores pequenos de desvio padrão) há valores indicados pelos máximos e mínimos encontrados em cada camada que se afastam da média. Isto provavelmente esta relacionado com a variação da espessura dos horizontes do solo (Horizontes A, AB, BA e Bt) que não coincidem com a amostragem feita por camadas. A interpretação dos dados espacializados, será feita com a

integração com outros parâmetros (p.ex. carbono, fósforo, cálcio, etc) para uma interpretação da ocupação do sítio e sua evolução.

Referências Bibliográficas

KÄMPF, N.; KERN, D. C. O solo como registro da ocupação humana pré-histórica na Amazônia. In: VIDAL-TORRADO, P. *et al* (Ed.). *Tópicos em ciência do solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. Cap.320. p. 277.

KERN, C.; KAMPF, N.; WOODS, W.; DENEVAN, W.; COSTA, M.; FRAZÃO, F. Evolução do Conhecimento em Terra Preta de Índio. **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: Sua caracterização e uso deste Conhecimento na Criação de Novas Áreas**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas/ Embrapa Amazônia ocidental, 2010. p. 72-81.

Lima, H.N., Schaefer, C., Mello, J., Gilkes, R. and Ker, J., 2002. Pedogenesis and pre-colombian land use of "Terra Preta Anthrosols"("Indian black earth") of western Amazonia. *Geoderma*, 110: 1.

SOMBROEK, W. G. Amazon soil: A reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon region. Wageningen: Centre for Agricultural Publications and Documentation, 1966. p. 262.

TEIXEIRA, W.G.; MARTINS, G.; MACEDO, R.; JUNIOR, A.F.N.; MOREIRA, A.; BENITES, V.; STEINER, C. As Propriedades Físicas dos Horizontes Antrópicos (Terras Pretas de Índio e Terras Mulatas) na Amazônia. **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: Sua caracterização e uso deste Conhecimento na Criação de Novas Áreas**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas/ Embrapa Amazônia ocidental, 2010. p. 242-251.

TEIXEIRA, W.G.; MOREIRA, A.; MARTINS, G.; FALCÃO, N. Métodos de caracterização química de amostras de horizontes antrópicos das terras pretas de índio. **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: Sua caracterização e uso deste Conhecimento na Criação de Novas Áreas**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas/ Embrapa Amazônia ocidental, 2010. p. 201-211.

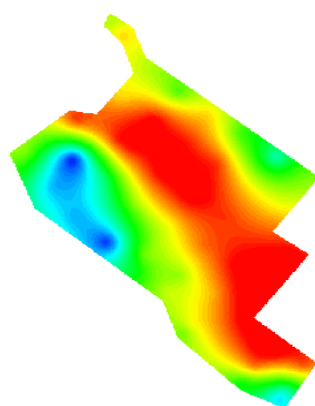
WOODS, W. I.; MCCANN, J. M.; MEYER, D. W. Amazonian dark earth analysis: State of knowledge and directions for future research. **Papers and Proceedings of the Applied Geography Conference**, v. 23, p. 114-120, 1999.

Anexos

0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Média				
300	409	497	558	592
Desvio Padrão				
57	87	94	80	68
Máximo				
491	569	681	774	730
Mínimo				
211	219	242	360	402

Tabela 1: Dados de estatística descritiva da distribuição granulométrica, tamanho argila nas profundidades de 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm.

Figura 1

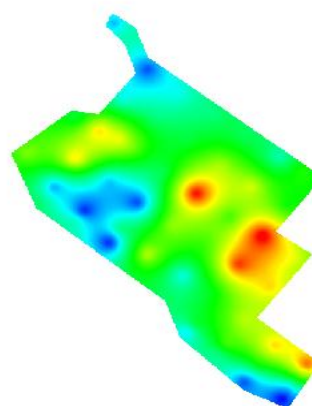


Unregistered Version



Figura 3

Figura 2



Unregistered Version



Figura 4

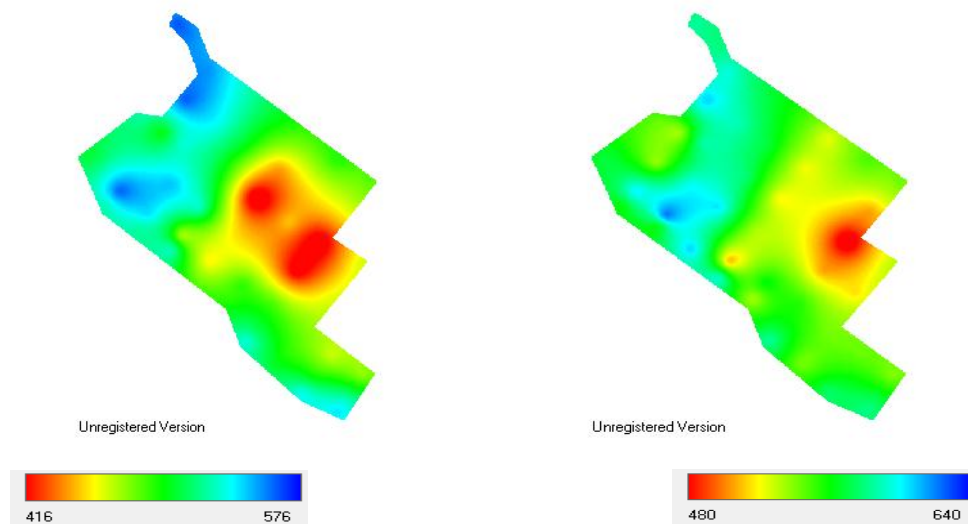
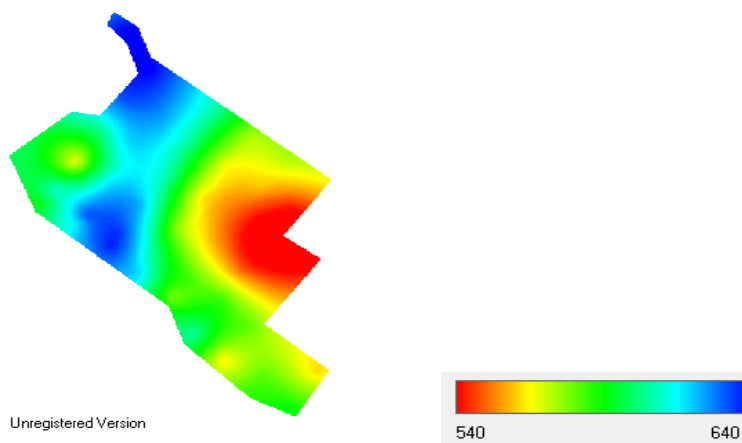


Figura 5



Legenda:

Figura 1: Mapa da distribuição de argila (g kg^{-1}) na camada de zero a 20 cm na ocorrência de Terra Preta de Índio na Estação experimental do Caldeirão – Iranduba – AM.

Figura 2: Mapa da distribuição de argila (g kg^{-1}) na camada de 20 a 40 cm na ocorrência de Terra Preta de Índio na Estação experimental do Caldeirão – Iranduba – AM.

Figura 3: Mapa da distribuição de argila (g kg^{-1}) na camada de 40 a 60 cm na ocorrência de Terra Preta de Índio na Estação experimental do Caldeirão – Iranduba – AM.

Figura 4: Mapa da distribuição de argila (g kg^{-1}) na camada de 60 a 80 cm na ocorrência de Terra Preta de Índio na Estação experimental do Caldeirão – Iranduba – AM.

Figura 5: Mapa da distribuição de argila (g kg^{-1}) na camada de 80 a 100 cm na ocorrência de Terra Preta de Índio na Estação experimental do Caldeirão – Iranduba – AM.

Voltar para:

Resumos

Sumário

Aspectos Metodológicos da Análise de Elementos Traço em Solos

Daniel Vidal Perez¹, Fernanda Tourinho Santos²

1 Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro, RJ – Brasil. E-mail: daniel@cnps.embrapa.br

2 Graduanda em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Bolsista PBIC no Projeto de Especificação de Metais Pesados em Solos Sujeitos à Aplicação de Doses de Lodo de Origem Industrial e Doméstica. Centro de Tecnologia - Av. Athos da Silveira Ramos, 149 - Bloco E - Ilha do Fundão. E-mail: fernandatourinho@poli.ufrj.br

Palavras-chave: VRQ, elementos traço em solos, metodologia de extração

Introdução

Os valores de referência de qualidade (VRQ) ou de *background* são valores orientadores que representam a medida da concentração natural de elementos químicos em solos sem influência humana [1]. Além de possuírem caráter preventivo, possibilitam a aceleração dos procedimentos para remediação de áreas poluídas ou contaminadas, sendo capazes de fornecer aos organismos de monitoramento ambiental referências confiáveis para uma avaliação continuada dos impactos gerados pelas atividades antrópicas.

Ainda que estudos tenham sido conduzidos em alguns estados brasileiros, como São Paulo e Minas Gerais, no sentido da determinação dos seus próprios VRQ's, a metodologia utilizada ainda é passível de contestação. A elaboração de um banco de dados confiável perpassa pela padronização de métodos, formas de amostragem, armazenamento e terminologias. Pelo menos no que tange às formas de amostragem, a quantidade de amostras colhidas acaba diminuindo a interferência desse aspecto na determinação dos teores finais de elementos traço. Mas, a diversidade entre as próprias metodologias de extração previstas pela legislação vigente acabam se tornando um agravante para a confiabilidade dos dados obtidos.

Objetivos

Em vista do que foi anteriormente exposto, o presente estudo teve por objetivo a análise dos aspectos metodológicos inerentes à extração de elementos traço em solos, como forma de atentar para ingerências do protocolo necessárias para elaboração de uma base de dados confiável.

Metodologia

Em conformidade com o item I do Anexo 3 da resolução nº420 do CONAMA, o procedimento

analítico para a extração das substâncias inorgânicas nas amostras presentes nesse estudo foi conduzido em sistema fechado segundo duas vertentes previstas pela legislação referida: ácido nítrico (USEPA 3051) e água régia invertida (USEPA 3051a). Alternativamente, realizaram-se ensaios com base na norma europeia ISO DIS/12914, utilizando a extração em água régia como objeto de comparação.

Inicialmente foram pesadas 0,5000g das amostras FREVO 1, FREVO 2 e SAN JOAQUIN em regime de quintuplicata para ambos os estudos. Posteriormente, foram inseridos 10 mL de HNO₃ (EPA 3051) ou 9 mL de HNO₃ e 3 HCl (EPA 3051a) ou 2 mL de HNO₃ e 6 HCl (ISO DIS/12914). As amostras foram digeridas em sistema fechado (microondas) seguindo a seguinte programação:

EPA 3051 e 3051a - na fase de rampa, a temperatura deverá ter atingido 175 ± 5 °C em $5,5 \pm 0.25$ minutos, sendo mantida por 4,5 minutos em sistema à alta pressão. O valor desta última variável foi alterado de acordo com o número de tubos utilizados.

ISO DIS/12914 - na fase de rampa, a temperatura deverá ter atingido 175 ± 5 °C em cerca de 12 minutos, sendo mantida por 10 minutos em sistema à alta pressão. O valor desta última variável foi alterado de acordo com o número de tubos utilizados.

Após a abertura, as amostras foram encaminhadas para o ICP para a determinação dos teores de elementos traço.

Resultados e Discussões

Os resultados relevantes para as discussões que se seguem foram trabalhados sob a forma de gráficos de modo a facilitar a interpretação. A fim de corroborar com o questionamento levantado para este estudo, duas vertentes de discussão foram levadas em consideração: o confronto dos teores obtidos para os elementos frente a cada tipo de extração e o efeito da matriz.

No que tange a esse primeiro item, conforme explícito na figura 1 deste documento, os teores referentes ao elemento chumbo nas amostras **SRM NIST 2709 (SAN JOAQUIN Soil)** não apresentaram variação estatística relevante para nenhum dos tipos de extração conduzidos. Em contrapartida, elementos como cobalto e alumínio, figuras 2 e 3 respectivamente, apresentaram variações estatísticas para a referida amostra em todos os tipos de extração, sendo o teor obtido segundo o procedimento descrito pela **ISO DIS/12914** o mais próximo do valor certificado. É sabido que a combinação entre os ácido clorídrico e nítrico aumenta o número de espécies reativas o que acarreta em um aumento do teor dos elementos em solução. Além disso, o ácido clorídrico é capaz de permitir que alguns elementos permaneçam estáveis em solução quando sua tendência for de formar novas substâncias e precipitar, sendo assim já era presumível que os quantitativos obtidos para água régia seriam maiores.

Já o efeito da matriz, foi mais facilmente observado na extração do elemento cobre. Enquanto

para as amostras de FREVO 1 (Figura 4), nenhuma diferença significativa foi observada, nas amostras FREVO 2 e SAN JOAQUIN algumas ponderações puderam ser realizadas (figuras 5 e 6 respectivamente). Para as amostras FREVO 2, todos os tipo de extração resultaram em teores de Cu diferentes enquanto para SAN JOAQUIN apenas a extração com água régia apresentou diferenças para as demais. Visto que esta última é utilizada como padrão para as análises previstas pela USEPA, os resultados obtidos também foram os esperados.

Conclusões

O presente trabalho permitiu concluir que para alguns elementos como Alumínio e Cobalto, a natureza do ácido utilizado para a extração influencia no teor desses elementos em solução, ou seja, no seu teor detectável. Além disso, características inerentes a estrutura do solo, como observado nas discussões relativas ao efeito da matriz, também alteram a dinâmica de extração de alguns elementos para solução. Esses dois fatores corroboram com a questão levantada como objetivo deste estudo, reforçando a importância de se cercar ao máximo a metodologia para a geração de dados confiáveis.

Bibliografia

[1] GOUGH et al, 1994, apud: PAYE, H.; MELLO, J.; ABRAHÃO, W.; FILHO, E.; DIAS, L.; CASTRO, M.; MELO, S.; FRANÇA, M.. 2010 [online]. Valores de referência de qualidade para metais pesados em solos no Estado do Espírito Santo. Revista Brasileira de Ciências do Solo.

Home Page:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010006832010000600028&script=sci_arttext

PÉREZ, D. V. Aspectos Metodológicos da Análise de Elementos Traço em Solos (apresentação estendida). Congresso Brasileiro de Ciencia do Solo. Julho de 2011.

CETESB. 2001 [online]. Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no estado de São Paulo.

Home Page: http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/relatorios/tabela_valores_2005.pdf

Tabelas e Figuras

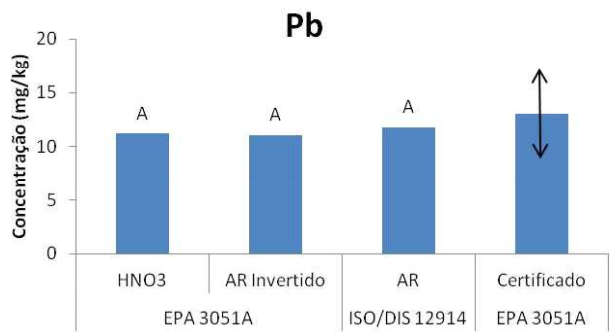


Figura 1. Teores de Pb na amostra SRM NIST 2709 (SAN JOAQUIN Soil) para cada tipo de extração

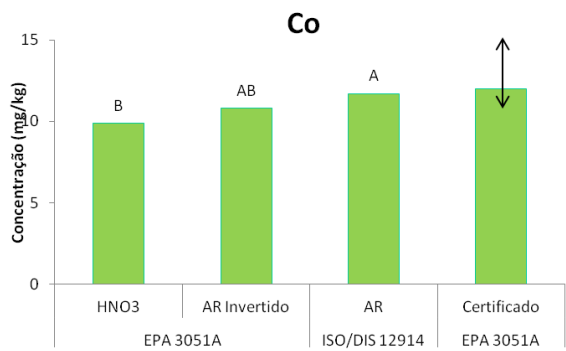


Figura 2. Teores de Co na amostra SRM NIST 2709 (SAN JOAQUIN Soil) para cada tipo de

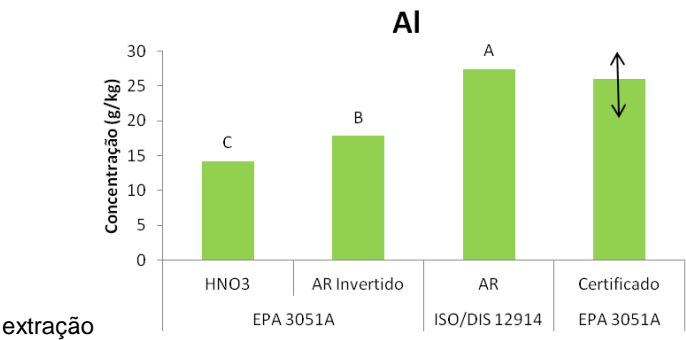


Figura 3. Teores de Al na amostra SRM NIST 2709 (SAN JOAQUIN Soil) para cada tipo de extração

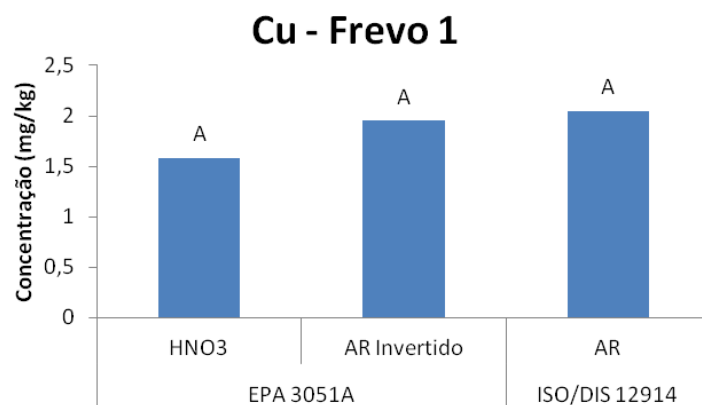


Figura 4. Efeito da Matriz FREVO 1

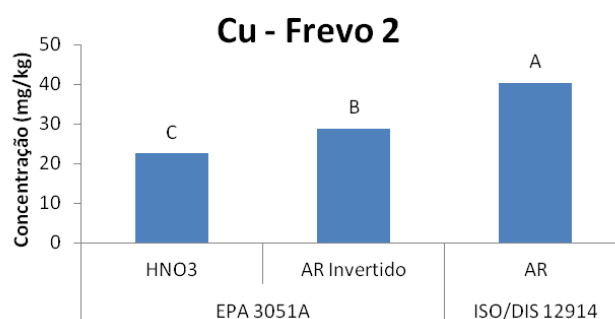


Figura 5. Efeito da Matriz FREVO 2

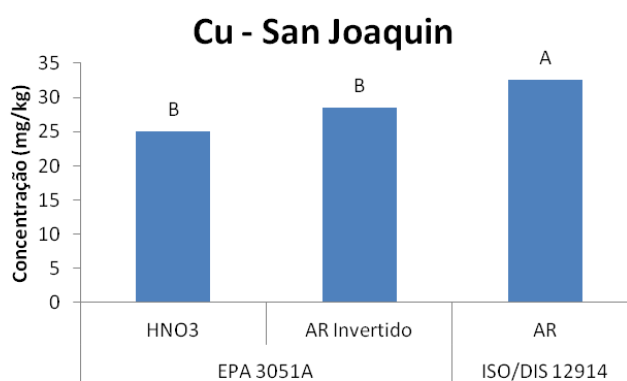


Figura 6. Efeito da Matriz SAN JOAQUIN

Voltar para:

Resumos

Sumário

Mapeamento das áreas de proteção permanente da bacia do Pito Aceso, Bom Jardim-RJ.

Gabriel Spínola Garcia Távora¹
Ana Paula Dias Turetta²

¹ Estudante de Geografia PUC - Rio e bolsista PIBIC da Embrapa Solos
Caixa Postal 1024 - 22460-000 – Rio de Janeiro – RJ, Brasil.
gabriel_spinola@hotmail.com

² Geógrafa, Doutora em Ciência do Solo, Pesquisadora A da Embrapa Solos
Caixa Postal 1024 - 22460-000 – Rio de Janeiro – RJ, Brasil. – Rio de Janeiro.
anaturetta@cnps.embrapa.br

1. Introdução

Nas últimas décadas, a temática ambiental tornou-se um dos principais focos de discussão em diversos segmentos da sociedade. Sendo assim, o conhecimento dos processos de produção do espaço geográfico é necessário para a compreensão das transformações observadas na paisagem, para assim evidenciar os impactos socioambientais decorrentes das transformações do uso e ocupação da terra.

Com o objetivo de ordenar o uso e ocupação de áreas importantes para a preservação da funcionalidade dos ecossistemas foi instituída a legislação das áreas de preservação permanente (APP's), que segundo o Código Florestal (Lei 4.771 de 1965) “são áreas cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.”

As técnicas de SIG vêm sendo cada vez mais empregadas no planejamento ambiental, por conta dessa eficácia para a produção de diagnósticos. Os resultados gerados fornecem subsídios para identificação e mensuração da ocorrência de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente e são de grande utilidade para as ações ambientais de monitoramento e suporte para os instrumentos controle e fiscalização.

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo mapear as áreas de APP's da bacia do Pito Aceso, localizada no município de Bom Jardim, RJ, a fim de identificar os possíveis conflitos no uso do solo. Estudos dessa natureza corroboram para a eficiência da utilização das ferramentas dos sistemas de informações geográficas no mapeamento e monitoramento de áreas de preservação, além de serem úteis ao planejamento e ordenamento territorial.

2. Metodologias de trabalho

A bacia do Pito Aceso possui uma área de 498,15 hectares, (Figura 1) e encontra-se essencialmente em área rural, localizada no 4º Distrito de Barra Alegre, pertencente ao município de Bom Jardim, região serrana do Estado do Rio de Janeiro. A área de estudo está compreendida entre as coordenadas UTM 779774; 7537737 e 776950; 7533091 zona 23s. O município de Bom Jardim encontra-se na área sob domínio das Terras Montanhosas, que são as unidades morfológicas cujos solos estão mais susceptíveis a processos erosivos. Na área da bacia, assim como nas demais áreas produtivas da região serrana, a prática agrícola é realizada ao longo das encostas dos estreitos vales, até as cabeceiras de drenagem. Devido as

suas características geomorfológicas, o seu intenso regime pluviométrico e o modo como a atividade agrícola é praticada, os processos erosivos são potencializados, intensificando assim a perda de solos, além de contribuir para o carreamento de agrotóxicos e de fertilizantes para os rios, causando poluição e contaminação ambiental (Mendes, 2006).

O mapa de uso e cobertura do solo da bacia do Pito Aceso foi gerado a partir de imagens do satélite Ikonos II, sendo uma de 28-05-2004 (com recobrimento de maior parte da área) e outra de 13-02-2002 (com recobrimento da área de vegetação em estágio avançado, na porção mais elevada da área) como consta em Prado et.al (2009).

Já a delimitação das áreas de preservação permanente foi baseada nos critérios estabelecidos pelo Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771/65) e pela Resolução CONAMA nº 303/2002.

O mapeamento das áreas de conflito de uso ou inadequação de uso nas APP's foi realizado a partir da sobreposição do mapa de uso e cobertura do solo e o mapa das APP's. Esse procedimento delimitou as áreas em que os usos antrópicos convergiam com as áreas de APP's, qualificando e quantificando essas áreas.

Resultados e Discussão

Conforme observado por Prado et. al (2009), a bacia do Pito Aceso apresentou como matriz da paisagem a classe “Mata Avançada” que ocupa 45,16% da área total da bacia e está concentrada nas áreas de maiores declividades. A classe “mata inicial” que ocupa uma área de 18,06% da área total da bacia (Tabela 1), esta classe corresponde às áreas que estão em pousio ou foram abandonadas e não serão mais utilizadas para a agropecuária.

A partir dessa delimitação observamos que as áreas de preservação permanente (APPs) abrangem uma área total de 271,25 ha, o que corresponde a 54,45% da área total da bacia, que é de 498,15 ha. A soma do total das áreas das APP's indicou inicialmente uma área de 334,07 ha, contudo, foram subtraídas as sobreposições entre as APP's e a área com restrição de uso é de 271,25 ha.

Com base na Tabela 2 observa-se que a categoria de APP “Topo de Morros/Montanhas e Linha de Cumeada” tem a maior representatividade, 40,63% da área total da bacia. A preservação dessas áreas é imprescindível para manutenção das encostas tendo em vista que os processos erosivos são potencializados pelos altos níveis de declividade e supressão da vegetação.

A partir da sobreposição do mapa de uso e cobertura do solo e o mapa de delimitação das APP's foi feita a verificação de áreas de conflito de uso do solo. Verificou-se que 69,58% das áreas de APP's têm os seus usos de acordo com a legislação, ou seja, dos 271,23 ha de APP's da bacia do Pito Aceso, 188,73 ha estão sendo ocupado por vegetação nativa em algum estágio sucessional o que indica que a área apresenta um estado elevado de preservação.

Foram consideradas como áreas de conflito de uso as áreas que apresentam algum tipo de uso incompatível com a legislação. Nesse sentido, observa-se que 23,99% da área das APP's apresentam incompatibilidade entre o uso e a legislação. Os 6,43 % restantes das APP's

representam conflitos relacionado às classes Afloramento Rochoso ou Nuvem/Sombra ou Outros.

A APP das nascentes foi a que apresentou, percentualmente, o maior grau de incompatibilidade de uso, isto é, 41,83% da sua área total apresentam algum tipo de uso inadequado, sendo que desse total, 51,22% estão relacionados à classe de uso “Culturas Anuais” (Figura 2).

As APP's referentes às faixas marginais de proteção também apresentaram valores elevados de incompatibilidade de uso 39,94% da sua área total. Assim como a APP das nascentes a APP de faixa marginal tem como principal responsável por seu nível de inadequação, a classe Culturas Anuais, já que esta classe responde por 41,67% das áreas de inadequação dessa modalidade de APP.

As APP's de Topos de Morros/Montanhas e Linha de Cumeada e APP declividade superior 45° apresentaram uma ocupação inadequada em 14,87% e 6,50%, respectivamente, das suas áreas totais. Este nível de intervenção, menos conflitante que as outras classes se devem à elevada declividade do terreno que acaba, naturalmente, dificultando o processo de ocupação das encostas. A respeito da modalidade de APP Topos de Morros/Montanhas e Linha de Cumeada o que podemos constatar é que as classes relacionadas à pastagem (Pasto Sujo e Pasto Limpo) foram às principais responsáveis pela incongruência entre a legislação e o uso, já que as duas classes juntas respondem por 67,72% da inadequação do uso do solo desta modalidade de APP. Estas se localizam na parte mais a jusante da bacia, onde as encostas apresentam declividade mais suave.

Já na APP de declividade superior 45° ou 100% as classes que foram mais responsáveis pelo uso inadequado foram às classes Culturas Perenes e Pasto Limpo, esta classes respondem a 25,72% e 33,27% das áreas de inadequação desta modalidade de APP. Assim como a modalidade de APP Topos de Morros/Montanhas e Linha de Cumeada a modalidade declividade apresentou maior inadequação de seus usos nas áreas mais a jusantes da bacia.

4. Conclusão

Observa-se na bacia do Pito Aceso um alto grau de preservação dos remanescentes florestais desta área, uma vez que 63,22 % da área total da bacia apresentam remanescentes florestais em algum estágio sucessional. Este fato se reflete com o nível de preservação das áreas de APP's, já que 69,58% das áreas de APP's estão de acordo com as normas da CONAMA (Nº 303/2002). Provavelmente, esse resultado está relacionado à elevada declividade de grande parte da área de estudo, que impõe limitações naturais ao uso mais extensivo da área da bacia.

Ressalta-se a importância de trabalhos dessa natureza, especialmente quando se trata da produção agrícola familiar. Pretende-se, com isso, contribuir com subsídios técnicos para a discussão aprimoramento da legislação ambiental vigente, a fim de compatibilizar a produção agrícola familiar sustentável com preservação dos recursos naturais.

5.Referências

- ANDRADE, L., M., S. de; ROMERO, M. A. B. "A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades". XI Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. Salvador, 2005.
- BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 – Código Florestal. 1965. Disponível em <http://www.mma.gov.br/conama>. Acesso em: 01 out., 2010.
- BRASIL. Resoluções CONAMA nº 302/2002, nº 303/2002, nº 396/2006 e nº 425/2010. Disponível em <http://www.mma.gov.br/conama>. Acesso em: 01 out., 2010.
- CALHEIROS, R. de O; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. Preservação e recuperação das nascentes (de água e de vida). Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – CTRN. Piracicaba, 2004.
- COTA, M. de A.; M., A. C. M. . Áreas de preservação permanente (APP) - estudo de caso sobre o parâmetro declividade e as divergências nos resultados de mapeamento em função das bases cartográficas e escalas e/ou softwares utilizados. In: XIV SBSR Seminário Brasileiro de Sensoriamento Remoto 2009, 2009, Natal. Anais do XIV SBSR Seminário Brasileiro de Sensoriamento Remoto 2009. São José dos Campos : Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2009. v. 1. p. 3697-3704.
- MENDES, C. A. R.. Erosão superficial em encosta íngreme sob cultivo perene e com pousio no município de Bom Jardim – RJ. 2006. 227 p. Tese (Doutorado Engenharia Civil- Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2006.
- NASCIMENTO, M. C.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. Á. S.; SILVA, E. Delimitação automática de áreas de preservação permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio alegre. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia - GO. Anais... São José dos Campos: INPE, 2005. Disponível em: <<http://martedpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/10.18.18.26/doc/2289.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2010.
- PRADO, R. B.; BARCELLOS, T. B. C.; REGO, L. F. G.; DONAGEMMA, G. K.; TURETTA, A. P.. Utilização de imagens de alta resolução para o mapeamento do uso e cobertura do solo na microbacias do córrego Pito Aceso - região de Mata Atlântica - RJ. In: XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2009, Fortaleza. O solo e a produção de bioenergia: perspectivas e desafios. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009.
- TURETTA, A. P. D. ; PRADO, R. B. ; SCHULER, A. E. . Serviços ambientais no Brasil: do conceito à prática.. In: Prado, R.B.; Turetta, A.P.D.; Andrade, A.G. de.. (Org.). Manejo e Conservação do Solo e da Água no Contexto das Mudanças Ambientais. 01 ed. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2010, v. 01, p. 239-254.

Tabela 1: Resultado do cálculo de áreas para as classes de uso do solo obtidas (Prado et.al., 2009).

Classe de uso e cobertura do solo	Percentual (%)
Mata Inicial	18,06
Mata Avançado	45,16
Culturas Anuais	8,36
Culturas Perenes	6,29
Solo Exposto	0,75
Pasto Sujo	8,26
Pasto Limpo	8,83
Área Construída	0,55
Afloramento Rochoso	3,66
Nuvem/Sombra	0,02
Outros	0,06

Tabela 2: Área das APP's em hectares e porcentagem de cada APP's.

Unidade	Área (ha)	Relação área das APP's x Área da bacia (%)
Bacia Hidrográfica	498,15	100,00
APP declividade superior 45°	29,24	5,87
APP das nascentes	21,82	4,38
APP Faixa Marginal	80,62	16,18
APP de Topos de Morros/Montanhas e Linha de Cumeada	202,39	40,63
APP's total dissolve	271,25	54,45

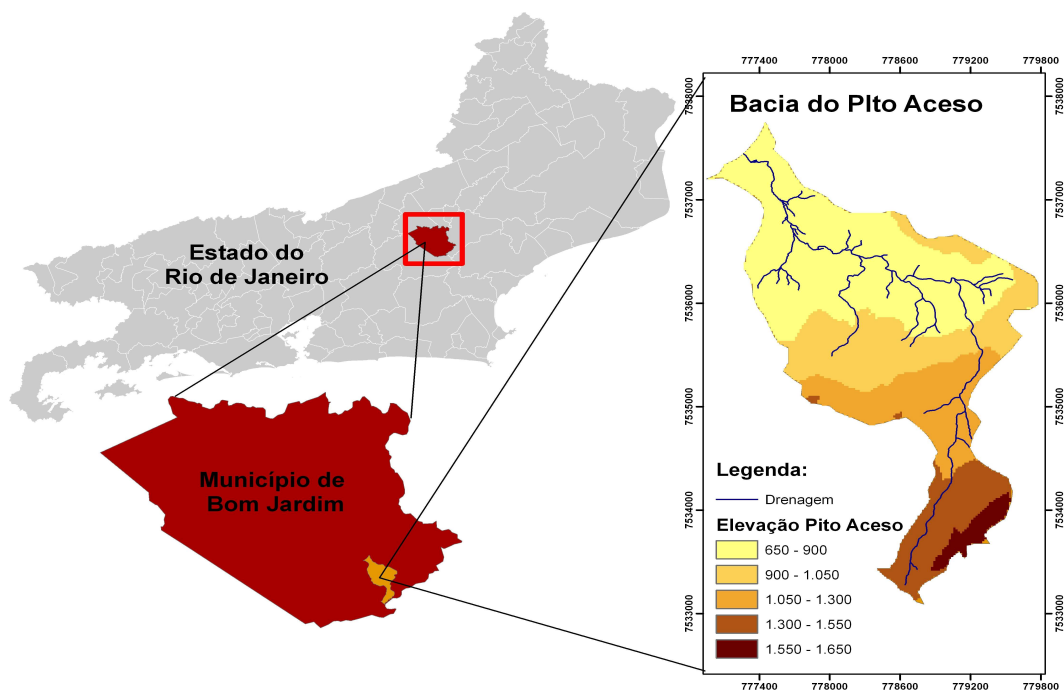


Figura 1 – Localização da Bacia do Pito Aceso

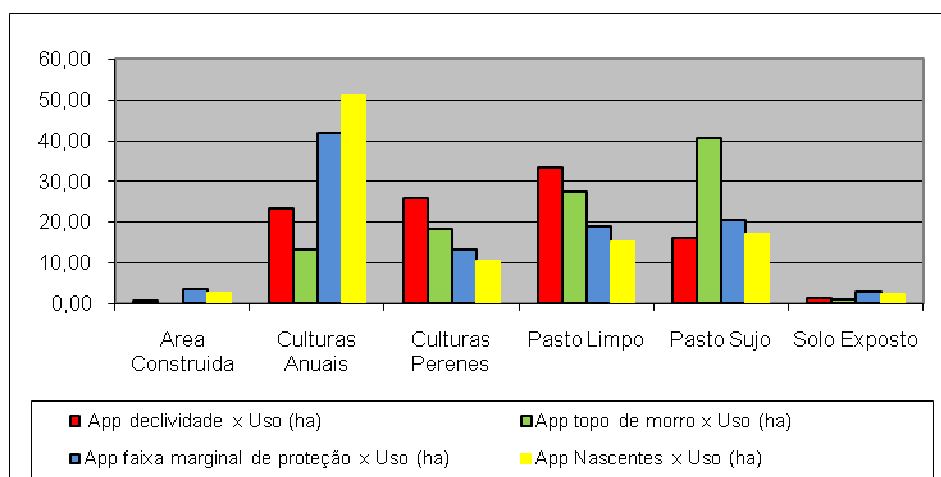


Figura 2: Porcentagem do conflito em relação a cada uso nas diferentes modalidades de APP

Voltar para:

Resumos

Sumário

Desenvolvimento dos sistemas de classificação físico-hídricas para indicações de uso e de manejo de solos frágeis

Guilherme Mussi Sobral Barcellos¹, José Ronaldo de Macedo²

¹Bolsista PIBIC, CNPq

²Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rua Jardim Botânico, 1024, 22.260-000 Rio de Janeiro, RJ

Introdução

A fragilidade dos sistemas agrícolas produtivos está relacionada mais com o padrão do manejo do solo do que com a aptidão e a vulnerabilidade deste recurso aos agentes geradores de degradação. Solos frágeis são os que estão perdendo aceleradamente o potencial produtivo, ou seja, a capacidade de suprir em nutrientes, água e oxigênio para as plantas, em função da intensidade de uso e manejo aos quais têm sido submetidos. O potencial produtivo do solo para o crescimento das plantas é determinado, em termos físicos, pela disponibilidade de água, capacidade de aeração, temperatura e resistência que a matriz oferece à penetração das raízes [Araujo *et al.* (2004); Hamblin (1985); Letey (1985) [1,2,3]].

Neste contexto, baseado na capacidade de dotação de ar e água às raízes vegetais, foi proposto um Sistema de Classificação Físico-Hídrica (SCFH) dos solos [Ottoni Filho (2003) [4]]. O Sistema de Classificação Físico-Hídrica classifica os solos segundo sua capacidade de hidratação e de aeração no perfil, sendo 9 ordens principais contendo três classes cada uma, totalizando assim 27 classes principais de solo.

Segundo MACEDO (2004) [5], o Sistema de Classificação Físico-Hídrica mostrou ser uma ferramenta eficiente em identificar e quantificar os atributos físico-hídricos em todos os tipos de solos dentro das microbacias estudadas no estado Rio de Janeiro. A aplicação deste sistema mostrou diferenças e semelhanças entre os solos das microbacias em termos de seu potencial de aeração e disponibilidade hídrica para as raízes das plantas. Além disso, o SCFH confirmou a possibilidade de poder contribuir significativamente para o SiBCS nos níveis categóricos de família, pois forneceu informações de caráter pragmático para fins de utilização agrícola e não agrícola dos solos, e de série, pois apresenta características diretamente relacionadas com o crescimento das plantas, que afetam o desenvolvimento do sistema radicular nas relações solo-água-plantas, bem como propriedades relevantes nas interpretações para fins de engenharia e geotécnica.

A caracterização físico-hídrica de solos frágeis será feita em quatro regiões do Brasil: Sudoeste Goiano, Oeste da Bahia, Semiárido de Pernambucano e Região Central de São Paulo

Objetivos

Caracterizar físico-hidricamente os solos considerados frágeis de quatro regiões do Brasil, contendo critérios de distinção de solos em relação à disponibilidade hídrica e de aeração para plantas.

Elaborar mapas baseados em atributos físico-hídricos de solos frágeis em quatro regiões do Brasil.

Contribuir ao SiBCS pela introdução de atributos físico-hídricos nos níveis categóricos quinto (famílias) e sexto (séries)

Material e Métodos

O levantamento dos solos das áreas de estudo do projeto será realizado conforme descrito em EMBRAPA (2006) [6]. Para caracterização dos solos serão coletados e descritos, segundo Santos (2005) [7], 12 perfis completos e 12 complementares por área de estudo, que serão analisados segundo critérios do Manual de Métodos de Análise de Solos (EMBRAPA, 1997) [9]. Após a interpretação dos dados analíticos e descritivos dos solos e através das correlações de campo. Será elaborada a legenda definitiva de solos, o relatório final e a confecção do mapa de solos.

A classificação físico-hídrica será aplicada a partir das unidades de mapeamento pedológico, serão considerados os critérios descritos em Ottoni Filho (2003) e Brito (2004) [4,8]. Nos 12 perfis representativos selecionados anteriormente em cada área serão realizados os testes de infiltração e capacidade de campo “*in situ*” (a até 10 m da trincheira) com duas repetições para cada teste. Serão coletadas duas amostras em cada bacia de inundação, para cada profundidade selecionada de amostragem, de acordo com a distribuição dos horizontes no perfil. A conjunção da capacidade de aeração, da capacidade de hidratação e do volume de sólidos desses solos serão classificados, em termos físico-hídricos, a partir das classes de disponibilidade de ar e água.

A metodologia para determinação das propriedades físicas e hídricas dos solos deve ser a preconizada no Manual de Métodos de Análise de Solo (Embrapa, 1997) [9], ou seja, a densidade do solo será calculada pelo método do anel volumétrico; a densidade das partículas pelo método do balão volumétrico; a porosidade total será calculada com base na densidade do solo e de partículas; a capacidade de campo pelo método “*in situ*”, em tabuleiros de inundação; o ponto de murcha pelo método da câmara de pressão; a velocidade de infiltração básica pelo método do infiltrômetro de duplo anel.

Resultados e Discussão

As áreas aonde serão feitos os testes e coletas de amostras para a classificação físico-hídrica serão definidas a partir do levantamento e mapeamento de solos, que esta sendo terminado. Deste modo o projeto encontra-se em fase de inicial, não havendo ainda resultados.

Referências Bibliográficas

- [1] ARAUJO, D.S.D; PEREIRA, M.C.A. & PIMENTEL, M.C.P. (2004). "*Flora e estrutura de comunidades no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba - Síntese dos conhecimentos com enfoque especial para formação aberta de Clusia*". pp. 59-76. In: C.F.D. Rocha; F.A. Esteves & F.R. Scarano(eds.). Pesquisas de longa duração na Restinga de Jurubatiba: ecologia, história e conservação. Rima Editora, São Carlos.
- [2] HAMBLIN, A. P. (1985). "*The influence of soil structure on water movement, crop root growth and water uptake*". Adv.Agron., 38, p. 95-158.
- [3] LETEY, J. (1985). "*Relationship between soil physical properties and crop production*". Advances in Soil Science, v.1, p.277-294.
- [4] OTTONI FILHO, T.B. (2003). "*Uma classificação físico-hídrica dos solos*". Rev. Bras. de Ciência do Solo. 27, pp. 211-222.
- [5] MACEDO, J.R.; OTTONI FILHO, T.B.; OTTONI, M.V.; BRITO, F.S.; PALMIERI, F.; ANJOS, L.H.C. dos. *Contribuição ao sistema brasileiro de classificação de solos com a inclusão da nomenclatura físico-hídrica nos 5º e 6º níveis categóricos*. Rio de Janeiro, RJ. Documento 69. 38 p. 2004.
- [6] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- [7] SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 5.ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 92 p.
- [8] BRITO, F. S. *Classificação físico-hídrica dos solos da microbacia Córrego da Cachoeira no município de Paty do Alferes – RJ*. 2004. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- [9] EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Manual de métodos de análises de solo*. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 1997. 212p.

Voltar para:

Resumos

Sumário

Reaplicação de tecnologias de captação de água de chuva no Semiárido do Estado de Pernambuco*

Igor Ferreira dos Santos¹ e Maria Sonia Lopes da Silva²

¹ Bolsista PIBIC. Graduando de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel, s/n. Dois Irmãos. 52171-900. Recife, PE. igorfdsantos@gmail.com, ² Pesquisadora da Embrapa Solos UEP Recife. Rua Antônio Falcão, 402. Boa Viagem. 51020-240. Recife, PE. sonia@uep.cnps.embrapa.br

* Pesquisa financiada pelo CNPq/ BNB/Embrapa

Resumo

O grande problema enfrentado por muitos territórios rurais na região semiárida refere-se ao acesso à água, onde muitas famílias não dispõem deste bem em suas propriedades, havendo a necessidade de se buscar tecnologias que venham suprir suas necessidades para produção agropecuária. Diante do exposto, a presente proposta tem como objetivo fomentar ações que contribuam com a maior oferta de água nos agroecossistemas do Semiárido brasileiro, por intermédio da implantação de cisternas rurais para consumo animal, de barragens subterrâneas e agricultura de vazante para produção de alimentos, em dois municípios da região semiárida do Estado de Pernambuco. Foram selecionadas seis propriedades, três em cada município. Os participantes foram selecionados segundo potenciais de aptidão de suas áreas e conforme características edafológicas identificadas. Uma unidade de cada tecnologia abordada no estudo foi construída em cada município envolvido na pesquisa. As tecnologias reaplicadas foram: *barragem subterrânea; agricultura de vazante e cisterna rural*. A pesquisa constitui oportunidade de proporcionar a comunidade do Semiárido à adoção de técnicas de uso da água de chuva que está promovendo o aumento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, o aperfeiçoamento tecnológico e a construção do conhecimento.

Palavras-chave: barragem subterrânea, cisterna rural para consumo animal; agricultura de vazante.

Introdução

O risco da agricultura dependente de chuva e a falta de água para consumo humano e para pequenos animais constituem a principal causa da baixa qualidade de vida no meio rural. No Semiárido brasileiro, esses efeitos são mais intensos, onde a produtividade agrícola é limitada pela irregularidade na distribuição espaço-temporal da chuva, considerada mais grave do que sua escassez propriamente dita (BRITO et al. [1]). Devido a essa irregularidade das chuvas, os agricultores do Semiárido estão sempre enfrentando riscos de perdas totais ou parciais de suas safras e de sua criação (SILVA et al. [2]).

Para mudar esse quadro é imprescindível que se aumente a eficiência do aproveitamento de água das chuvas que caem nas unidades de produção agrícola. Este aumento da eficiência

pode ser conseguido pela reaplicação de alternativas tecnológicas de captação de água de chuva, bem como pela construção do conhecimento, através da promoção de ações participativas e estruturantes que proporcionaram resultados transformadores e impactantes na comunidade beneficiária.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo fomentar ações que contribuam com a maior oferta de água da chuva nos agroecossistemas do Semiárido brasileiro, por intermédio da implantação de tecnologias sociais reaplicáveis de captação de água de chuva, desenvolvidas na interação com as comunidades beneficiárias.

Materiais e métodos

As tecnologias foram reaplicadas em comunidades rurais do Semiárido, nos municípios de Ouricuri e Petrolina, no Estado de Pernambuco. Os participantes foram selecionados segundo potenciais de aptidão de suas áreas e conforme características edafológicas identificadas (caracterização da paisagem, do solo, da água e do clima) nas comunidades. As tecnologias reaplicadas foram: 1. *Barragem subterrânea* - consiste em barrar (interceptar) a água da chuva que escoar na superfície e dentro do solo por meio de uma parede construída transversalmente à direção das águas. A água proveniente da chuva se infiltra lentamente, criando e/ou elevando o lençol freático, que será utilizado posteriormente pelas plantas (SILVA, et al. [2]). Esse barramento faz armazenar água dentro do solo com perdas mínimas de umidade (evaporação lenta), mantendo o solo úmido por um período maior de tempo, até quase fim do período seco no Semiárido do Nordeste brasileiro. 2. *Agricultura de vazante* - é um sistema que aproveita áreas úmidas ao redor de barragens superficiais e açudes promovendo a produção de alimentos e uso por pequenos animais (ARAÚJO et al. [3]). É uma técnica de captação de água de chuva que utiliza faixas de terras situadas às margens dos açudes, barragens, lagoas e leitos dos rios, que são cobertas pelas águas durante o período chuvoso e descobertas durante a época seca. 3. *Cisterna rural* - A cisterna destinada ao armazenamento de água visando atender às necessidades de rebanhos, em especial caprinos ou ovinos, tem por objetivo melhorar a qualidade das águas necessárias a esses animais nos períodos sem chuvas, conforme recomendado em Brito et al.[1]). Nestes períodos, normalmente, as águas apresentam baixa qualidade devido às elevadas taxas evapotranspiratórias, em torno de 2.500 mm anuais, que contribuem para a redução do volume de água disponível e para a concentração de solutos, principalmente de sais. Cada estrutura implantada constitui uma unidade demonstrativa (UD) para treinamento/capacitação das famílias agricultoras.

Resultados e discussão

Uma unidade de cada tecnologia abordada no estudo foi construída em cada município envolvido na pesquisa (Tabela 1). A cisterna rural constitui uma técnica milenar de armazenamento de água de chuva para consumo humano e animal. As cisternas para

consumo humano são amplamente conhecidas, constituindo política pública do governo, entretanto para uso com pequenos animais, em escala familiar, é muito pouco difundida, apesar do seu potencial de aplicação. A cisterna é constituída por um tanque de armazenamento (T_A) construído de placas pré-moldadas, com capacidade para $16,0 \text{ m}^3$ de água, vastamente utilizados pelo Programa Um Milhão de Cisternas (Figuras 1a e 1b). Como área de captação (A_C), foi utilizado o telhado do aprisco dos animais, já disponível na propriedade, com dimensões de $10 \times 4,5 \text{ m}$ (45 m^2) (Figura 2a). Na base da cisterna foi colocado um registro para possibilitar o abastecimento do bebedouro dos animais, por gravidade. No bebedouro, o nível da água é controlado por meio de uma bóia, como pode ser observado na Figura 2b. Considerando um consumo diário de 4,5 litros de água por animal, por um período de 240 dias, a cisterna abastece com água para beber 20 cabeças de caprinos. O custo anual da estrutura hídrica corresponde R\$ 1.925,00.

A barragem subterrânea é uma das alternativas tecnológicas incluídas no Programa P1+2, como uma das opções de água para produção de alimentos e/ou uso por pequenos animais. A barragem subterrânea (Figura 3) através do acesso e manejo sustentáveis da terra e da água para a produção de alimentos tem o objetivo de promover a segurança alimentar e geração de renda para os agricultores familiares. É uma técnica para incrementar a disponibilidade de água no solo, reduzindo os riscos da exploração agrícola, viabilizando a agricultura em pequenas e médias propriedades rurais. Nas barragens construídas foram plantados milho, feijão, sorgo, acerola, pinha, manga e goiaba. Foi obtido uma produtividade de 1200 kg/ha , 1450 kg/ha e 1800 kg/ha , respectivamente para milho, feijão e sorgo.

Agricultura de vazante consiste na formação dos sulcos e camalhões a partir das curvas de nível formadas pelo nível da água armazenada no açude (Figura 4). Os sulcos e camalhões formados orientam o plantio e facilitam a irrigação de salvação, quando se faz necessária. Nas unidades de observação de agricultura de vazante foram plantados batata-doce e guandu, em parceria com os agricultores, no sistema de sulcos e camalhões em curvas de nível, e sem uso de agrotóxicos, o que proporcionou uma produtividade, nesse primeiro ano, de até 12 t/ha de batata-doce e 856 kg/ha de grãos de guandu. Cada Unidade demonstrativa implantada (UD) constitui uma área utilizada para capacitações/sensibilizações dos agricultores em serviço, com formação de ADRs, objetivando torná-los aptos para construção, manejo e manutenção da tecnologia. Essa sensibilização dos agricultores está foi realizada através de oficinas de construção do conhecimento, dias de campo e cursos (Figura 5).

Conclusões

A pesquisa constitui oportunidade de proporcionar a comunidade do Semiárido à adoção de técnicas de uso da água de chuva que estão promovendo o aumento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, o aperfeiçoamento tecnológico, a construção do conhecimento, bem

como subsidiando políticas públicas voltadas para estimular a competitividade dos agroecossistemas rurais da região semiárida brasileira.

Referências bibliográficas

BRITO, L. T. de L.; PORTO, E. R.; SILVA, A. de S.; CAVALCANTI, N. de B. Cisterna rural: água para o consumo animal. In: Luiza Teixeira de Lima Brito; Magna Soelma Beserra de Moura; Gislene Feitosa Brito Gama. (Org.). Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro. 1 ed. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2007, v. 1, p. 105-116.

SILVA, M. S. L. da; ANJOS, J. B. dos; FERREIRA, G. B.; MENDONÇA, C. E. S.; SANTOS, J. C. P.; Oliveira Neto, M. B. de. Barragem subterrânea: uma opção de sustentabilidade para a agricultura familiar do semi-árido do Brasil. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. (Embrapa Solos. Circular Técnica 36).

ARAÚJO, F. P. de; PORTO, E. R.; SILVA, M.S.L. da. Agricultura de Vazante - Uma opção de cultivo para o período seco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. (Embrapa Semi-Árido, Instruções Técnicas, 56)

Tabela 1. Relação dos agricultores contemplados com cada tecnologia.

Nome do Sítio	Tecnologia	Nome agricultor
Tecnologias reaplicadas em Ouricuri		
Boaventura	Cisterna rural	Seu João das Batatas
Asa Branca	Barragem subterrânea	Dona Florida Almeida
João Batista	Agricultura de vazante	Seu Batistinha Almeida
Tecnologias reaplicadas em Petrolina		
Lagoa dos Cavalos	Cisterna rural	João Francisco da Silva
Alto Redondo	Barragem subterrânea	M ^a de Lourdes da Silva
Miaí	Agricultura de vazante	Zefinha Santos

a)



(b)



Figura 1. Fases de construção da cisterna para consumo animal. Demarcação da área (a) e fase final do processo (b). Lagoa dos Cavalos, Petrolina, PE. Fotos: Nilton de Brito Cavalcanti.

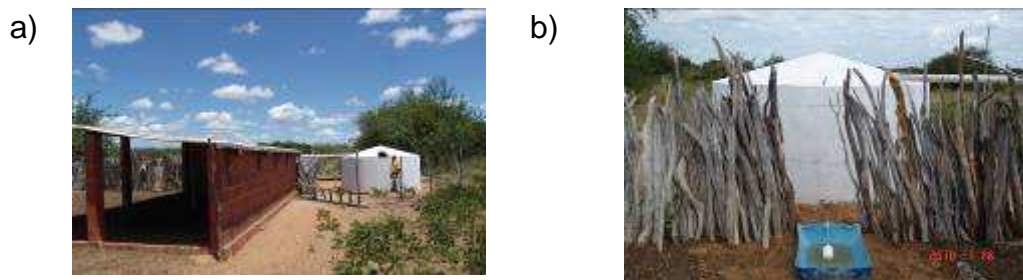


Figura 2. Cisterna (a) e bebedouro dos animais (b). Lagoa dos Cavalos, Petrolina, PE.
Fotos: Nilton de Brito Cavalcanti.



Figura 3. Barragem etapas de construção de barragem subterrânea. Asa Branca, Ouricuri, PE. Fotos: Maria Sonia Lopes da Silva.



Figura 4. Agricultura de vazante. Miaí, Petrolina, PE.
Foto: Francisco Pinheiro de Araújo.



Figura 5. Oficina de Construção do conhecimento. Alto Redondo, Petrolina, PE. Foto: Maria Sonia Lopes da Silva.

Voltar para:

Resumos

Sumário

Mapeamento digital de classe de solos: um estudo de caso no bioma Caatinga

Jerônimo Guedes Pares¹, Maurício Rizzato Coelho², Ricardo de Oliveira Dart², Maria de Lourdes Mendonça Santos²

¹Bolsista PIBIC, EMBRAPA Solos - Rua Jardim Botânico 1024, 22.460-000, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, e-mail: jgpares@ig.com.br.

²EMBRAPA Solos – Rua Jardim Botânico 1024, 22.460-000, Rio de Janeiro, RJ. Brazil.

Introdução

No Brasil há uma escassez e, também, uma demanda crescente por levantamentos de solos mais detalhados que 1:50.000, visando ao planejamento de uso da terra para diversos fins. Entretanto, a maioria do território brasileiro carece de informações cartográficas básicas, especialmente fotografias aéreas, em uma escala compatível com a publicação final do mapa de solos (Dart et al. [1]). Esse fato tem repercussão, ou na má qualidade dos mapas gerados, ou no tempo e custo de sua elaboração. O Mapeamento Digital de Solos (MDS) é uma técnica moderna e atual, despontando como uma alternativa aos levantamentos de solos tradicionais onde há escassez de informações, tal como mencionado acima, podendo gerar produtos adequados às necessidades dos usuários, em tempo hábil e com boa precisão, a qual pode ser medida em meio digital (McBratney et al. [2]).

Há poucos estudos no Brasil sobre MDS. Esse recente paradigma de mapeamento de solos está inexoravelmente evoluindo da fase de pesquisa para produção de mapas de regiões, de bacias e até mesmo de países. No Brasil, os trabalhos com MDS são mais recentes que 2005. Frente à atualidade, relevância e carência de profissionais afeitos ao tema, há premente necessidade de qualificação, sobretudo de pedólogos, nas técnicas de MDS a fim de viabilizá-las e disseminá-las nos futuros trabalhos que demandem informações precisas e especializadas de solos no Brasil, dentre eles destacam-se os Zoneamentos Agroambientais e Agroecológicos.

Objetivos

O objetivo desta pesquisa foi utilizar alguns procedimentos de MDS para prever classes de solos em nível de ordem taxonômica em uma área considerada pequena para fins de levantamento de solos (cerca de 100 km²), com relativamente poucos estudos pedológicos (Bioma Caatinga do norte de Minas Gerais), a qual também carece de material cartográfico adequado à escala de trabalho.

Material e Métodos

A área de estudo, denominada Parque Estadual da Mata Seca (PEMS), está localizado no Estado de Minas Gerais, município de Manga (Figura 1), entre as seguintes coordenadas geográficas: 14° 48' 51,5" latitude sul e 43° 55' 49" longitude oeste; ao sul – 14° 56' 37,2" latitude sul e 44° 03' 41,1" longitude oeste. O PEMS tem uma área de 102,81km². A descrição sucinta do meio físico do PEMS pode ser encontrada em Dart et al. [1]. O mapa preliminar de solos obtido por procedimentos convencionais de mapeamento de solos da área de estudo foi publicado por esses mesmos autores e utilizado neste trabalho para a comparação visual ao mapa obtido por técnicas de MDS.

O conjunto de dados de solo utilizados nas modelagens é composto por 278 amostras de solo que foram divididas aleatoriamente em 209 amostras para treinamento e 69 para validação. As seguintes variáveis ambientais foram utilizadas como preditoras das classes de solos: Imagem Landsat ^{ETM} observada 07/2000; razões de bandas Landsat (NDVI, B3/B2 e B5/B7); e o Modelo Digital de Elevação SRTM com gride de 30 m.

Um conjunto de dados auxiliares que representam toda a área de estudo foram compilados em um grid de 30m e preenchido com variáveis ambientais. A modelagem e estimativa de classes de solos foi realizada por uma árvore de regressão / classificação, utilizando o programa See5 (RuleQuest Research, [3]).

Quatro modelos foram criados, utilizando-se para tal diferentes variáveis ambientais (Tabela 1); aquelas mais comumente empregadas em trabalhos de MDS para estimativa de classes de solo (Grinand et al, [4]; Mendonça-Santos et al, [5]). O Akaike's Information Criterion (AIC) foi usado para comparar o desempenho dos modelos. O melhor modelo foi aquele que obteve o menor AIC (Akaike, [6]).

Resultados e Discussão

Os quatro modelos (M1 ... M4) foram capazes de estimar todas as seis classes de solos, apresentando, em geral, baixo erro (Tabela 2). O percentual de classes de solo previstos corretamente nos 4 modelos variou entre 66% e 72%, valores semelhantes aos obtidos por Minasny & McBratney [8]. Isso significa que as classes de solos da área de estudo podem ser adequadamente estimadas com auxílio de variáveis ambientais gratuitas, como as imagens Landsat^{ETM} e o MDE SRTM 30 m, possibilitando gerar mapas mais baratos em relação aos levantamentos convencionais, cuja precisão do mapa de solos e o nível de detalhamento taxonômico das classes de solos serão objetos de estudos futuros.

O M4, com menor AIC, foi considerado o melhor modelo (Tabela 2), com uma boa distribuição espacial das classes de solos em toda a área de estudo, tal como avaliado pelo

pedólogo através dos conhecimentos adquiridos durante os trabalhos de campo, bem como comparando-o visualmente ao mapa preliminar de solos obtido por procedimentos convencionais de levantamento de solos. A Figura 2 ilustra o mapa resultante do melhor modelo, o M4, bem como o mapa de solos convencional obtido no trabalho de Dart et al. [1].

Conclusões

Quatro modelos (M1, M2, M3 e M4) foram construídos e testados através de procedimentos MDS a fim de prever as classes de solo em nível de ordem taxonômica. O melhor modelo, o M4, foi comparado visualmente a um mapa preliminar de solos da área elaborado por procedimentos convencionais de levantamento, apresentando, em geral, boa distribuição espacial das classes de solos na área de estudo. Estudos dessa natureza contribuem para a divulgação das técnicas de MDS e sua aplicação/utilidade em áreas relativamente pequenas e pouco estudadas. Trabalhos futuros deverão ser direcionados para: (1) uma melhor seleção de variáveis ambientais; (2) estimar as classes de solo em níveis categóricos mais detalhados (até subgrupo); (3) avaliar as incertezas de mapas de solos digitais.

Referências

- [1] DART, R. DE O., COELHO, MAURÍCIO RIZZATO, MENDONÇA-SANTOS, M. L., PARÉS, J. G., BERBARA, R. L. L. , 2010. Digital Soil Mapping at Parque Estadual da Mata Seca, MG, Brazil: Applying Regression Tree to predict soil classes In: 4th International Workshop on Digital Soil Mapping - From Digital Soil Mapping to Digital Soil Assessment: identifying key gaps from fields to continents, Roma.
- [2] McBRATNEY, A.B., MENDONÇA-SANTOS, M.L., MINASNY, B., 2003. On digital soil mapping. *Geoderma* 117, 3–52.
- [3] RULEQUEST RESEARCH. 2003. See5/C5.0 version 1.20. RuleQuest Research Pty Ltd., Sydney, Australia. <http://www.rulequest.com/see5-info.html>.
- [4] GRINAND, C., ARROUAYS, D., LAROCHE, B., MARTIN, M.P. 2008. Extrapolating regional soil landscapes from an existing soil map: sampling intensity, validation procedures, and integration of spatial context. *Geoderma* 143, 180–190.

- [5] MENDONÇA-SANTOS, M.L., SANTOS, H.G., DART, R.O., PARES, J.G. 2008. Digital Mapping of Soil Classes in Rio de Janeiro State, Brazil: Data, Modelling and Prediction. P. 381-396. In: A.E. Hartemink, A. McBratney and M.L. Mendonça-Santos (eds.). Digital Soil Mapping with Limited Data. Springer, Amsterdam.
- [6] AKAIKE, H. 1973. Information theory and an extension of maximum likelihood principle. *In*: B.N. Petrov and F. Csaki (Eds.), Second International Symposium on Information Theory. Akademia, Kiado, Budapest, pp. 267–281.
- [7] MINASNY, B., MCBRATNEY, A. B. 2007. Incorporating taxonomic distance into spatial prediction and digital mapping of soil classes. *Geoderma* 142, 285–293.
- [8] EMBRAPA SOLOS. 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. 306p.
- [9] MACMILLAN, R.A., PETTAPIECE, W.W., NOLAN, S.C., GODDARD, T.W. 2000. A generic procedure for automatically segmenting landforms into landform elements using DEMs, heuristic rules and fuzzy logic. *Fuzzy Sets and Systems* 113, 81–109.
- [10] BOETTINGER, J.L., RANSEY, R.D., BODILY, J.M., COLE, N.J., KIENAST-BROWN, S., NIELD, S.J., SAUNDERS, A.M. AND STUM, A.K. 2008. Landsat Spectral Data for Digital Mapping. P. 193-202. In: A.E. Hartemink, A. McBratney and M.L. Mendonça-Santos (eds.). Digital Soil Mapping with Limited Data. Springer, Amsterdam.

Tabela 1. Variáveis ambientais utilizadas para estimar classes de solos

Nome	Escala / Resolução	Origem da variável	Nome	Descrição	fatores SCORPAN	Tipo
Mapa de solos preliminar	1/50000	Mapa referência	solos	9 classes de solos no nível de subordem de acordo com SiBCS (Embrapa, [8])	S	Categórica
Landsat ^{ETM}	30m	Reflectância espectral	Bandas (1 a 5 e 7) e NDVI	bandas espectrais (1 a 5 e 7) e índice de vegetação normalizada (indica a densidade da vegetação)	O	Quantitativa
MDE SRTM	30m	Topografia	elev	elevação (m)	R	Quantitativa
			declividade	gradiente de variação da elevação (%)		
			prof	perfil de curvatura		
			plan	plano de curvatura		
			aspecto	orientação da vertente		
			z2pit	altura relativa relativa acima da depressão espúria local (MacMillan et al. [9])		
			pctz2top	percentual relativo as alturas extremas de cada bacia hidrográfica (MacMillan et al. [9])		
			pctz2pit	percentual relativo as depressões espúrias e aos topos locais (MacMillan et al. [9])		
			pimin2max	percentual relativo as elevações extremas de toda área de estudo (MacMillan et al. [9])		
		Hidrologia	qweti	índice de umidade (MacMillan et al. [9])		
			pctz2st	percentual relativo a drenagem e divisores próximos (MacMillan et al. [9])		
Landsat ^{ETM}	30m	Reflectância espectral	B5/B7	acentuatua radicais hydroxilas (Boettinger et al. [10])	P	Quantitativa
			B3/B2	acentua radicais carbonato (Boettinger et al. [10])		

Tabela 2. Modelos utilizados para estimar as classes de solos

Modelos	Variáveis ambientais preditoras	NP	Erro de treinamento %	Erro de validação %	AIC
M1	O (NDVI, B5/B7, B3/B2), R (ELEV, ASPECT, PLAN, PROF, QWETI, SLOPE)	9	5,7	27,5	1659,6906
M2	O (NDVI, B5/B7, B3/B2), R (ELEV, ASPECT, PLAN, PROF, QWETI, SLOPE, Z2PIT, PCTZ2TOP, PCTZ2ST, PCTZ2PIT, PIMIN2MAX)	14	5,7	33,3	1616,4177

M3	O (NDVI), R (ELEV, ASPECT, PLAN, PROF, QWETI, SLOPE)	7	2,4	27,5	1602,4177
M4	O (NDVI), R (ELEV, ASPECT, PLAN, PROF, QWETI, SLOPE, Z2PIT, PCTZ2TOP, PCTZ2ST, PCTZ2PIT, PIMIN2MAX)	12	2,4	27,5	1456,2174

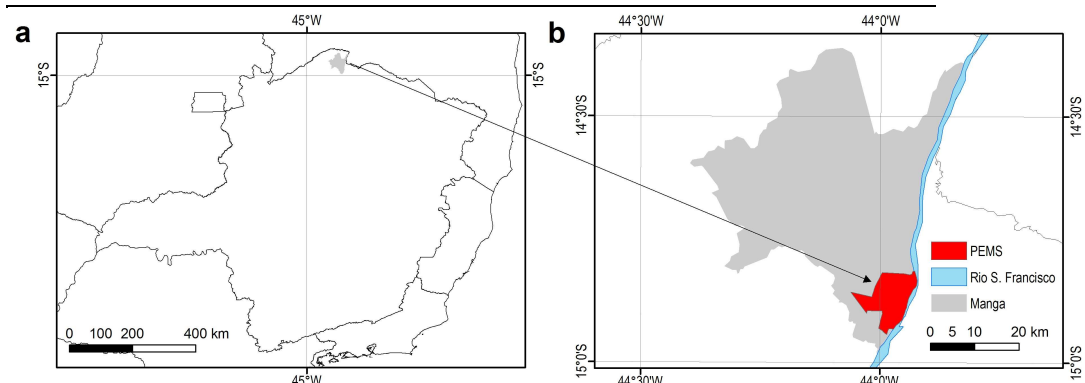


Figura1. Localização da área de estudo no (a) estado de Minas Gerais; (b) município de Manga.

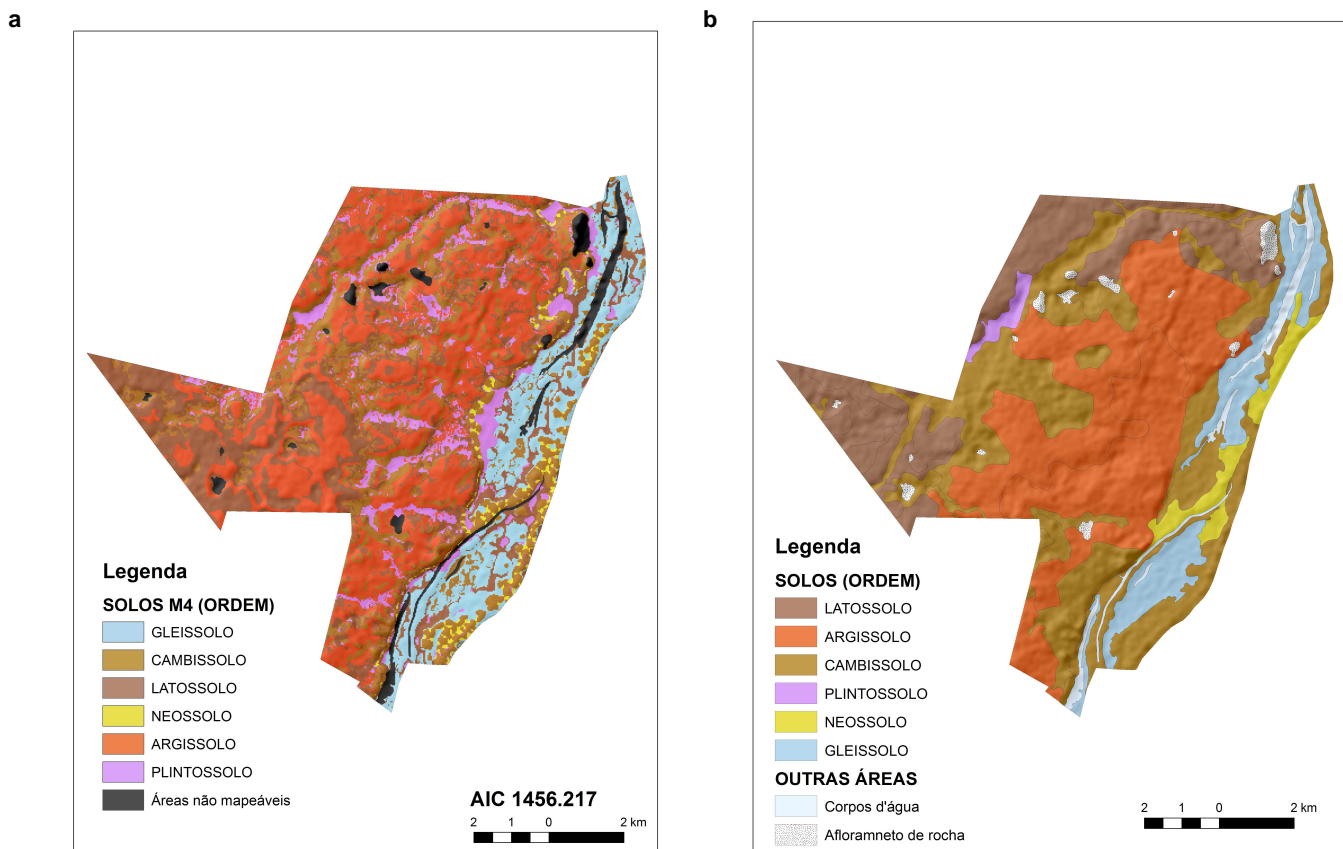


Figura2. Mapa de classes de solo do PEMS obtido por meio de (a) técnicas de MDS (modelo M4); (b) técnicas convencionais de mapeamento de solos.

Voltar para:

Resumos

Sumário

Teores de carbono orgânico de solos com horizontes A húmicos no município de Bom Jardim, RJ

Lucienne Silva de Oliveira¹, Ademir Fontana², Cesar da Silva Chagas², Marcos Gervasio Pereira³

¹Graduanda de Engenharia Agrônômica. Bolsista CNPq/PIBIC. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ. lucienne.s.oliveira@gmail.com

²Pesquisador. Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ. ademir.fontana@gmail.com, cesar@cnpes.embrapa.br

³Professor. Depto de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ. gervasio@ufrj.br

Resumo

O trabalho teve como objetivo quantificar os teores de carbono orgânico de solos com horizontes diagnósticos A húmico sob diferentes usos no município de Bom Jardim, RJ. Foram coletados amostras de solos com horizontes A húmico sob floresta, eucalipto, café, pastagem, olericultura e maraujá, na microbacia Pito Acesso, município de Bom Jardim, estado do Rio de Janeiro. Foram avaliados os teores de carbono orgânico por diferentes metodologias e densidade do solo. Os teores de carbono orgânico obtidos pelo método da Embrapa foram inferiores ao método Yeomans & Bremner, além de indicar diferenças para solos com teores de C org superiores a 20,0 g kg⁻¹. A densidade do solo apresentou correlação negativa com os teores de carbono orgânico e maior com os do método Yeomans & Bremner. A diferença entre os teores de C org obtidos pelos métodos mostra a diferença de concentração do dicromato de potássio (oxidante) e da quantidade de ácido sulfúrico (catalizador).

Palavras-chave: métodos analíticos, matéria orgânica, diferentes usos.

Introdução

No Brasil, solos minerais com elevados teores de matéria orgânica são observados nas regiões elevadas da Serra do Mar, do sul ao nordeste, Serra da Mantiqueira, Serra Geral e do Espinhaço e em regiões baixas do interior e litoral, onde estão associados a solos com drenagem restrita em ambiente de várzea.

Especificamente os horizontes diagnósticos superficiais A húmicos, são observados em diferentes classes de solos como Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, Nitossolos, Cambissolos, Neossolos Litólicos, Regolíticos e Quartzarênicos com drenagem livre e maior altitude e Gleissolos e Neossolos Quartzarênicos em locais baixos na paisagem e de drenagem restrita, sendo em alguns casos o seu desenvolvimento superando outros horizontes diagnósticos no mesmo perfil.

Os horizontes A húmicos apresentam como características cores escuras, saturação por bases inferior a 50%, bastante espessos e elevados teores de carbono orgânico [1]. Sob Latossolos, tem sido observadas espessuras dos horizontes A húmicos superiores a 60 cm [2], podendo chegar entre 120 a 220 cm [3] e até 300 cm [4]. Os teores de carbono orgânico observados em Latossolos no Rio Grande do Sul estão entre 15,3 e 35,1 g kg⁻¹ [5, 6]. Na região de Nova Lima em Minas Gerais teores entre 16,8 e 24,6 g kg⁻¹ [7] e no sul de Minas Gerais

entre 9,0 e 40,0 g kg⁻¹ [8], enquanto, nas regiões sudeste, sul e nordeste, observou teores com maior amplitude e entre 5,9 e 68,9 g kg⁻¹ [3].

Objetivo

O trabalho teve como objetivo quantificar os teores de carbono orgânico de solos com horizontes diagnósticos A húmico sob diferentes usos no município de Bom Jardim, RJ.

Metodologia

A área de estudo fica localizada na microbacia Pito Acesso, município de Bom Jardim, região serrana do estado do Rio de Janeiro. A altitude média fica em torno de 574m, com temperaturas médias de 10°C no inverno e de 27°C no verão, clima tropical mesotérmico brando super-úmido ou mesotérmico úmido, com pouca ou nenhuma deficiência hídrica [9, 10].

Foram selecionadas áreas com horizontes A húmicos em Latossolos sob floresta, eucalipto, café, pastagem, olericultura e maracujá. Para cada área, foi aberta uma trincheira, separado os horizontes e coletadas amostras para análises químicas, físicas, morfológicas conforme Santos et al. [11] e perfis classificados pelo SiBCS [1].

Foram quantificados os teores de carbono orgânico segundo Embrapa [12] e Yeomans & Bremner [13]. Pelo método da Embrapa [12] pesou-se 0,5 de solo (TFSA) triturado em gral, adicionado 10ml de solução de dicromato de potássio 0,0666mol L⁻¹, aquecido em chapa até a fervura branda em erlenmeyer de 250mL com dedos frios. Após esfriar adicionou-se 80ml de água destilada, 2ml de ácido ortofosfórico e 3 gotas do indicador difenilamina, sendo titulado com solução de sulfato ferroso amoniacal 0,05mol L⁻¹.

No método Yeomans & Bremner [13] pesou-se uma quantidade de solo (TFSA) triturado em gral, adicionado 5mL de dicromato de potássio 0,1667mol L⁻¹ e 7,5ml de ácido sulfúrico concentrado, aquecido em chapa até a fervura branda em erlenmeyer de 250mL com dedos frios. Após esfriar completou-se o volume a 50ml e adicionado 0,3ml de indicador ferroin e titulado com solução de sulfato ferroso amoniacal 0,05mol L⁻¹.

A densidade do solo (Ds) foi determinada pelo método do anel volumétrico de Kopeck, com coleta de solo em anel, secado em estufa a 105°C por 24 horas [12].

Resultados e Discussão

Os horizontes A húmicos estudados apresentaram espessura entre 75 e 100cm, sendo atualmente sob floresta e eucalipto, respectivamente. Estas espessuras estão entre as destacadas pelas pesquisas, no entanto inferiores as máximas observadas [2, 3, 4]. Esta observação indica a ampla variabilidade destes horizontes nas regiões do Brasil e demonstra a interferência da disposição na paisagem, estabilidade do perfil, altitude e cobertura vegetal.

Quanto aos teores de carbono orgânico (C org), variaram de 10,5 a 30,1g kg⁻¹ para a metodologia da Embrapa, enquanto, de 12,1 a 33,5g kg⁻¹ para a metodologia de Yeomans & Bremner (Tabela 1). De maneira geral, o teores de C org foram menores nas áreas de cultivo mais intenso, como olericultura e pastagem e maiores nos usos perenes como floresta e eucalipto, sendo intermediário no café e maracujá.

Em Latossolos do Rio Grande do Sul foram observados teores de C org entre 15,3 e 35,1 g kg⁻¹ [5, 6]. Na região de Nova Lima em Minas Gerais teores entre 16,8 e 24,6 g kg⁻¹ [7] e no sul de Minas Gerais entre 9,0 e 40,0 g kg⁻¹ [8], enquanto, na região sudeste, sul e nordeste sob diferentes altitudes, foram observados teores com maior amplitude e entre 5,9 e 68,9 g kg⁻¹ [3].

Comparativamente os teores de C org obtidos pelo método da Embrapa foram menores em 19 horizontes estudados, sendo maiores em 2 horizontes e iguais em 2 horizontes, com diferenças entre -6,2 e 1,7g kg⁻¹ e média de -2,1, tendo um fator entre os métodos de 0,7 a 1,1 (Tabela 1). Os métodos apresentaram correlação positiva e significativa entre si, com valor de 0,95 (p<0,05). A quantidade de C org pelo método da Embrapa indica a menor concentração do oxidante (dicromato de potássio) e da quantidade de ácido sulfúrico utilizado como catalizador, indicando diferenças para solos com teores de C org superiores a 20,0 g kg⁻¹.

Em análise das correlações entre teores de C org e Ds, observa-se correlação negativas e significativas (p<0,05), sendo de -0,68 com o método da Embrapa e -0,78 para o método Yeomans & Bremner (Figuras 1 e 2). Os valores da correlação com a Ds demonstram a relação da matéria orgânica na estruturação dos solos, onde o aumento desta fração do solo favorece a agregação das partículas unitárias e estabilidade dos agregados, aumentando a fração ocupada por ar e água (macro e microporosidade), diminuindo a Ds.

Conclusões

Os teores de carbono orgânico obtidos pelo método da Embrapa foram inferiores ao método Yeomans & Bremner. A densidade do solo apresentou correlação negativa com os teores de carbono orgânico e maior com o método Yeomans & Bremner.

Agradecimentos

O apoio da equipe do projeto MP2 - Dinâmica da Paisagem Associada a Indicadores para Subsidiar o Planejamento de Uso da Terra e a Caracterização de Serviços Ambientais.

Referências Bibliográficas

- [1] EMBRAPA. 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2ª ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 306p.
- [2] KER, J.C. 1997. Latossolos do Brasil: uma revisão. Geonomos, 5:17-40.
- [3] CALEGARI, M.R. 2008. Ocorrência e significado paleoambiental do horizonte a húmico em Latossolos. 259 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.
- [4] OLIVEIRA, J.B. & MENK, J.R.F. 1999. Solos da folha de Moji-Mirim. Campinas: Instituto Agrônomo, 119p. (Boletim Científico, 46).
- [5] DICK, D.P.; GONÇALES, C.N.; DALMOLIN, R.S.D.; KNIKER, H.; KLAMT, E.; KOGNEL-KNABER, I.; SIMÕES, M.L. & MARTIN-NETO, L. 2005. Characteristics of soil organic matter of different Brazilian Ferralsols under native vegetation as a function of soil depth. Geoderma, 124:319-333.
- [6] DALOMLIN, R.S.D.; GONÇALVES, C.N.; DICK, D.P.; KNIKER, H.; KLAMT, E. & KÖGEL-KANABNER, I. 2005. Organic matter characteristics and distribution in Ferralsol profiles of a climosequence in southern Brazil. European Journal of Soil Science, 27:644-657.
- [7] KER, J.C.; FILHO, A.C.; OLIVEIRA, C.V. & SANTOS, H.G. 2005. VII Reunião nacional de correlação e classificação de solos – MG. Guia de excursão. UFV, Embrapa Solos e UFMG.
- [8] SILVA, A.C.; VIDAL TORRADO, P.; GONZÁLEZ PEREZ, M. MARTIN NETO, L. &

VASQUES, F.M. 2007. Relações entre matéria orgânica do solo e declividade de vertentes em topossequência de Latossolos do sul de Minas Gerais. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 31:1059-1068.

[9] NIMER, E. 1977. Clima. In: IBGE. Geografia do Brasil. Região Sudeste. Rio de Janeiro: IBGE, 3:51–89.

[10] FAPERJ. 1980. Anuário estatístico do estado do Rio de Janeiro. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

[11] SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C. & ANJOS, L.H.C. 2005. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5ª ed. Revisada e Ampliada, Viçosa. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Embrapa Solos. 100p.

[12] EMBRAPA. 1997. Manual de métodos de análise de solos. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 212p.

[13] YOEMANS, J.C & BREMMER, J.M. 1988. A rapid and precise methd for toutine determination of organic carbon in soil. Communication in Soil Science and Plant Analysis, 19: 467-1476.

Tabela 1. Teores de C org nas diferentes metodologias e Ds dos horizontes sob os usos.

Uso	Horizontes	Espessura	C org (Embrapa)	C org (Y&B)	C org (Embrapa - Y&B)	f (Embrapa/Y&B)	Ds
		cm	g kg ⁻¹				Mg m ⁻³
Eucalipto	Ap	18	30,1	30,7	-0,6	1,0	0,79
	A2	27	22,8	26,3	-3,5	0,9	0,82
	A3	40	22,8	23,5	-0,7	1,0	0,92
	AB	15	14,8	14,9	-0,1	1,0	1,16
Olericultura	Ap	40	15,6	15,6	0,0	1,0	1,07
	A2	25	10,5	12,4	-1,9	0,8	1,09
	A3	15	11,1	12,7	-1,6	0,9	1,28
	AB	22	10,9	12,1	-1,2	0,9	1,24
Pastagem	Ap	23	15,9	15,9	0,0	1,0	1,25
	A2	25	11,1	13,9	-2,8	0,8	1,15
	A3	37	11,0	12,2	-1,2	0,9	1,08
Café	Ap	19	23,1	21,4	1,7	1,1	1,08
	A2	23	20,5	21,5	-1,0	1,0	1,13
	A3	28	20,6	20,3	0,3	1,0	1,21
	AB	19	12,9	14,6	-1,7	0,9	1,28
Maracujá	Ap	20	17,2	21,6	-4,4	0,8	1,01
	A2	18	15,8	21,1	-5,3	0,7	1,00
	A3	23	17,2	21,5	-4,3	0,8	0,91
	AB	24	10,9	15,6	-4,7	0,7	1,02
Floresta	A1	22	27,3	33,5	-6,2	0,8	0,89
	A2	18	27,1	30,2	-3,1	0,9	0,94
	A3	25	22,1	24,9	-2,8	0,9	1,02
	AB	10	12,8	15,3	-2,5	0,8	1,19

C org = carbono orgânico; Y&B = Yeomans & Bremner; Ds = Densidade do solo.

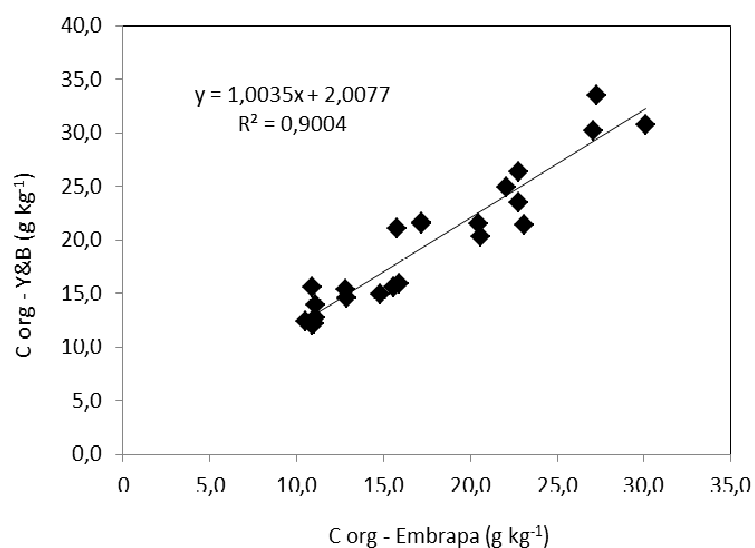


Figura 1. Dispersão dos teores de C org pelas metodologias estudadas.

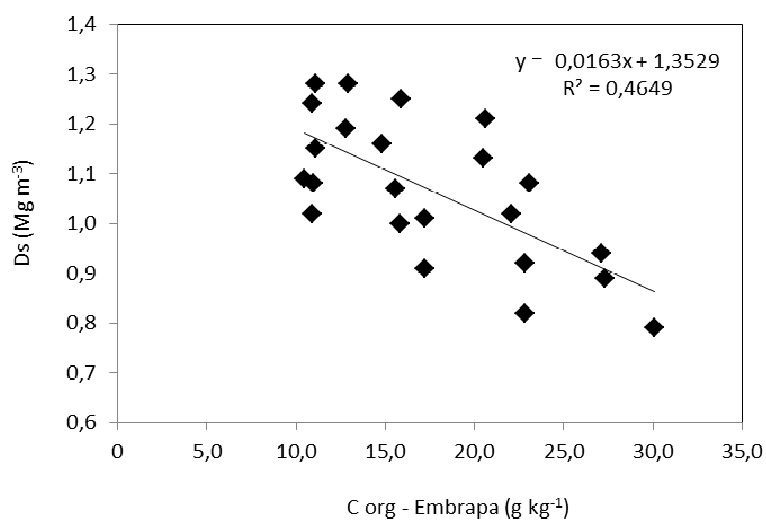


Figura 2. Dispersão dos teores de C org pelo método Embrapa com Ds.

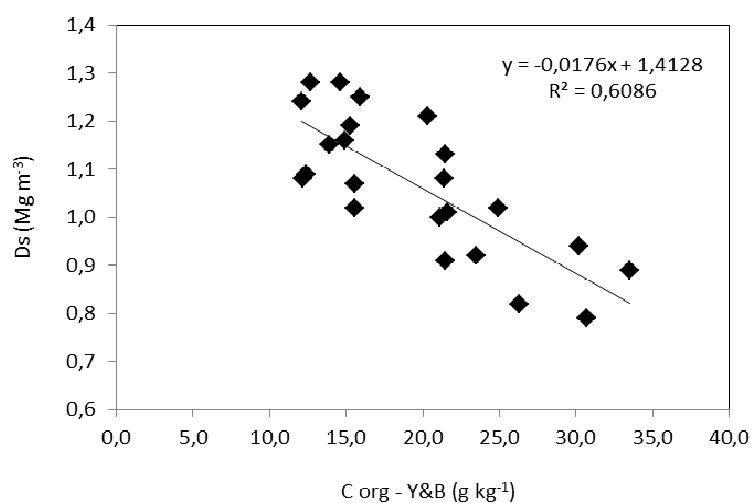


Figura 3. Dispersão dos teores de C org pelo método Yeomans & Bremner com Ds.

Voltar para:

Resumos

Sumário

PROJETO

**GRANULOMETRIA DE LATOSSOLOS BRASILEIROS:
PADRONIZAÇÃO, APERFEIÇOAMENTO DOS MÉTODOS,
BANCO DE DADOS E CONTROLE DE QUALIDADE
LABORATORIAL**

Identificação do Bolsista

Nome: Maria Eduarda Cavalcanti Ozorio

Instituição: Pontificia Universidade Catolica do Rio de Janeiro

Curso: Geografia

E-mail: ozorio_duda@hotmail.com

Telefone: 21 3344-3471

Identificação do Orientador

Nome: Guilherme Kangussú Donagemma

Instituição: Embrapa Solos

Cargo: Pesquisador A

E-mail: donagemmaster@gmail.com

Telefone: 218051-9797

Rio de Janeiro,

Dezembro de 2011

Introdução:

O projeto “Granulometria de latossolos brasileiros: padronização, aperfeiçoamento dos métodos, banco de dados e controle de qualidade laboratorial” consiste em aperfeiçoar a técnica de análise granulométrica utilizada nos laboratórios, com o intuito que sejam encontrados resultados comparáveis, padronizados e satisfatórios. Tendo em vista que as propriedades físicas do solo são importantes para o planejamento, sustentabilidade e manejo do solo.

As questões norteadoras do estudo têm as seguintes hipóteses: (I) O tratamento por agitação lenta leva à maior dispersão de argila do que a agitação rápida. (II) O agitador tipo Wagner é mais eficiente que a mesa agitadora para dispersão mecânica do solo. (III) O tratamento que obtém maior dispersão de argila é a agitação lenta na presença de pré-tratamentos para remoção de óxido de ferro e alumínio mal cristalizados e remoção de matéria orgânica, em relação à agitação rápida. (IV) Dispersantes químicos alternativos (NaOH + NaClO) e LiOH são tão eficientes ou mais do que o NaOH na dispersão de Latossolos. (V) Há diferença na proporção de argila obtida entre os métodos da pipeta, densímetro e raios gama. (VI) É possível obter um fator de correção, aumentando a precisão e exatidão do método do densímetro, com base no método da pipeta.

Objetivos:

A atividade vinculada ao tratamento por agitação lenta em relação a agitação rápida foi objeto de estudo neste primeiro ano de bolsa PIBIC e abrangeram trabalhos de processamento e análises físicas das amostras, com posterior tabulação e análise dos dados.

A rotina utilizada nos laboratórios comumente empregam a agitação rápida para promover a dispersão mecânica, utilizando agitadores do tipo coqueteleira de alta rotação (10.000 a 12.000 rpm), em tempo variável de operação entre cinco e 20 minutos. Apesar de apresentar menor dispersão quando comparado à agitação lenta e ultra-som (Genrich & Bremner, 1972; Carvalho, 1985; Jucksch, 1995), esse tipo de agitação é utilizado no Brasil nas análises de rotina. Ademais, além da menor eficiência constatada na dispersão de amostras de solos, particularmente no caso de solos com elevada resistência à dispersão, como os Latossolos, especialmente os gibbsíticos (Carvalho, 1991; Jucksch, 1995; Netto, 1996), que não são adequadamente dispersos pelos métodos de rotina e, assim, apresentam pseudo-areia e pseudo-silte constituídos por argila (Donagemma et al., 2003; Vitorino et al., 2003), a agitação rápida apresenta, ainda, baixa produtividade frente à agitação lenta. Diante dessa realidade, o curto prazo entre a chegada das amostras de solos remetidas aos laboratórios pelos produtores rurais para análise textural e os poucos meses que antecedem o plantio se torna um problema, requerendo estudos que permitam obter resultados mais rápidos, porém confiáveis, facilitando a tomada de decisão do agricultor quando este depender dos resultados de análise textural. Assim, a obtenção dos resultados pelos laboratórios deve ser incrementada pela inserção de métodos de análise textural que proporcionem eficiência de dispersão e aumento de produtividade, como oportunidade de suprir suas demandas.

Nessa fase, as atividades foram realizadas com ajuda do Laboratório de Análise de Física do Solo da Embrapa-Solos, e também como o auxílio do técnico de laboratório Rogério Tavares de Campos, que colaborou com o treinamento para as análises e dinâmica de laboratório.

Os resultados obtidos foram determinantes para a geração de gráficos e tabelas que subsidiaram discussões e estudos para a melhor conclusão sobre a dispersão Física do Solo.

Metodologia

A primeira etapa foi realizar a comparação de agitação lenta e rápida com o método do densímetro segundo o manual (EMBRAPA, 1997).

Foram utilizados cinco solos de localidades e texturas diferentes, sendo este Piracicaba – SP, São Carlos-SP, Friburgo - RJ, Patos de Minas – MG e Sete Lagos- MG .

Após foram realizados com os resultados obtidos da comparação da dispersão mecânica a produção de gráficos encontrados no anexo.

Resultados e Discussões:

Primeiramente constatamos ganhos em produtividade e qualidade no ambiente de trabalho, uma vez que com a rotina realizada por agitação lenta e possível realizar um maior número de amostras de por dia além da ausência dos ruídos gerados pela alta rotação das coqueteleiras na antiga forma de rotina.

A eficácia da dispersão lenta para solos muito argilosos e argilosos foi positiva uma vez que percebemos uma considerável diferença na quantificação argila em comparação com a rápida, reduzindo assim o erro que é transferido na quantificação de silte e argila.

A metodologia já está sendo efetivada nas análises texturais de rotina da Embrapa solos, oferecendo uma maior exatidão nos resultados obtidos. Além de ter sido implementada com grande aceitação pelos Técnicos de Laboratório que realizam a análise.

Bibliografia:

CARVALHO, M.A. Eficiência de dispersantes na análise textural de materiais de solos com horizonte B latossólico e B textural, 1985. 79p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

DONAGEMMA, G.K.; RUIZ, H.A.; FONTES, M.P.F.; KER, J.C.; SCHAEFER, C.E.G.R. Dispersão de Latossolos em resposta a pré-tratamentos na análise textural. R.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed., Rio de Janeiro:1997. 212p.

GENRICH, D. A.; BREMNER, J. M. A reevaluation of the ultrasonic vibration method of dispersing soils. Soil Science Society of America Proceedings, Madison, v. 36, p. 944-947, 1972.

JUCKSCH, I. Meios mecânicos e concentrações de NaOH na dispersão e estabilidade de suspensões de argila, 1995. 50p. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

NETTO, A.R., BRAGA, J.M., MELLO, J.W.V. Resistência de microagregados de Latossolos e sua contribuição na sorção de P e água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, Viçosa, MG, 1995. Resumos expandidos... Viçosa, MG: UFV, 1995. v.1, p.304-306.

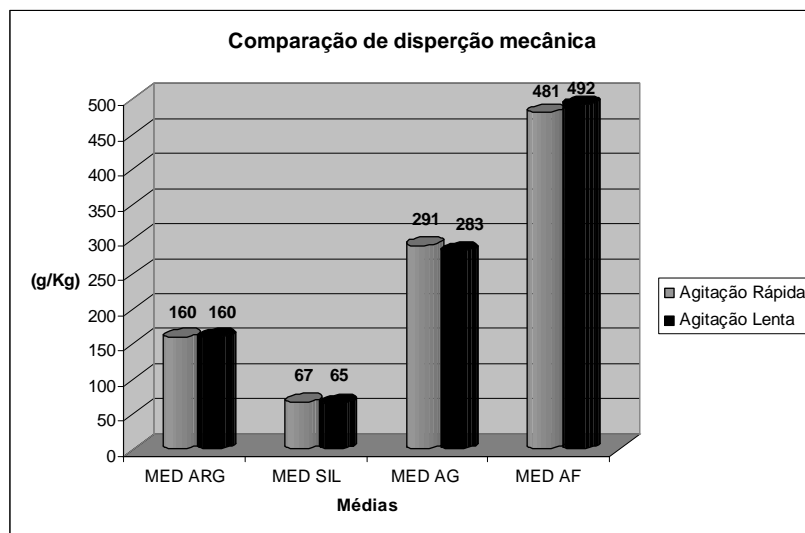
VITORINO, A.C.T.; FERREIRA, M.M.; CURI, N.; LIMA J.M. de. SILVA, M.L.N.; MOTTA, P.E.F. da. Mineralogia, Química, e estabilidade de agregados do tamanho de silte de solos da região sudeste. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 1, p. 133-141, 2003.

Anexo:

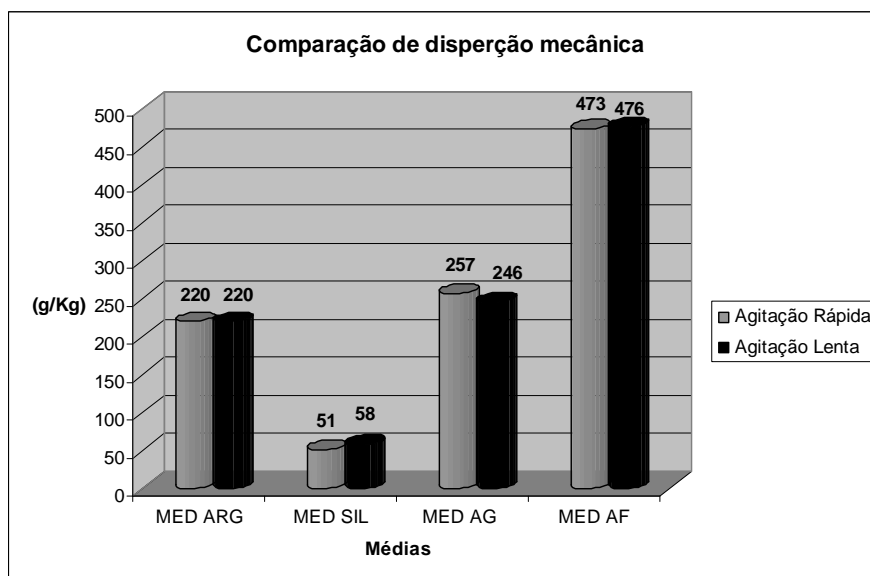
Gráficos de comparação de dispersão mecânica:

Solo Piracicaba – SP

Horizonte A:

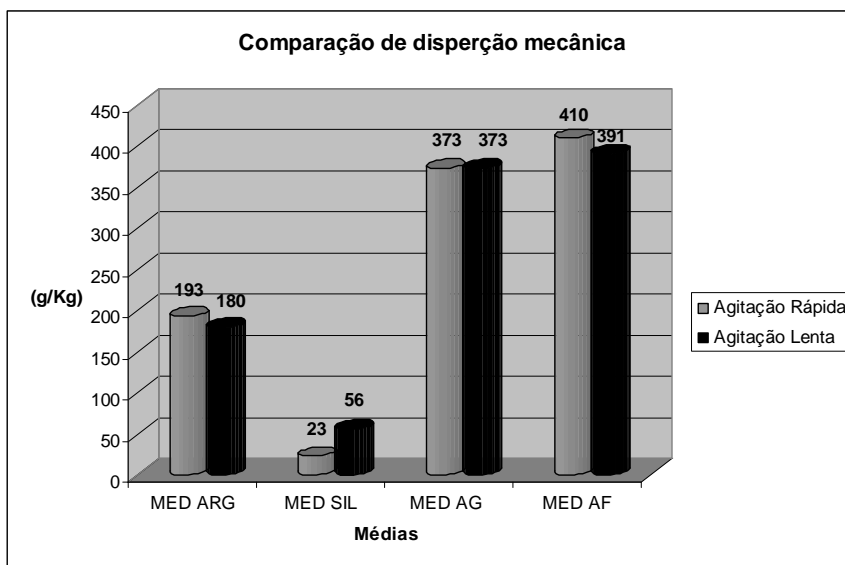


Horizonte B:

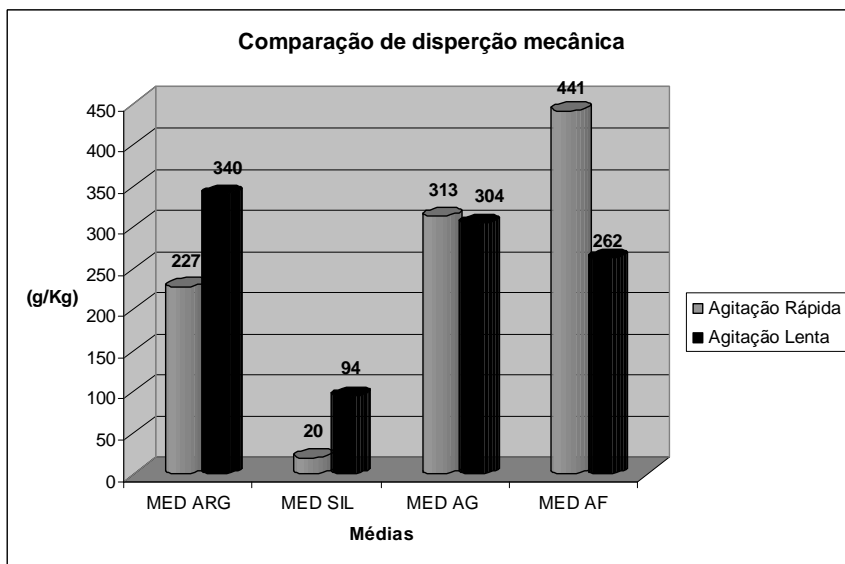


Solo de São Carlos - SP

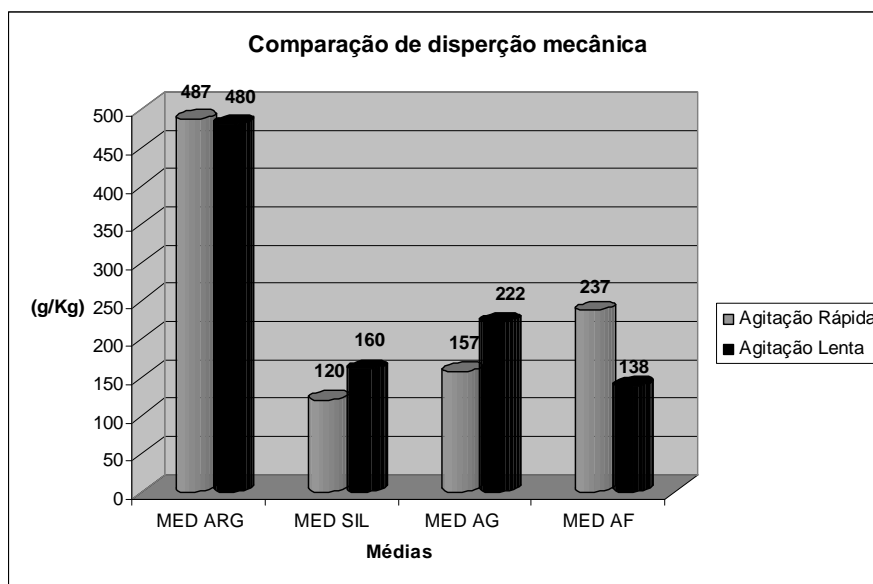
Horizonte A:



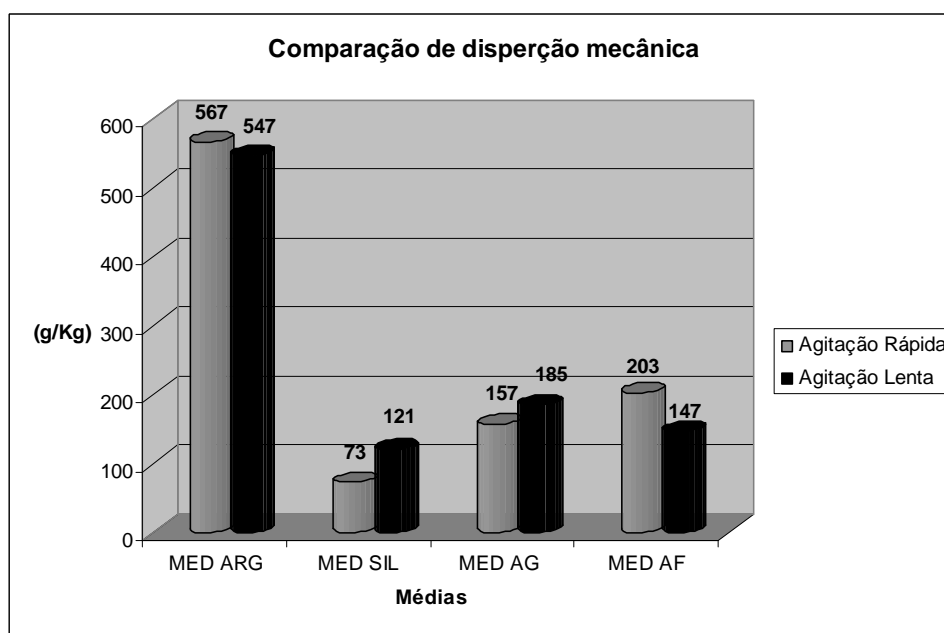
Horizonte B:



Solo de Friburgo:
Horizonte A

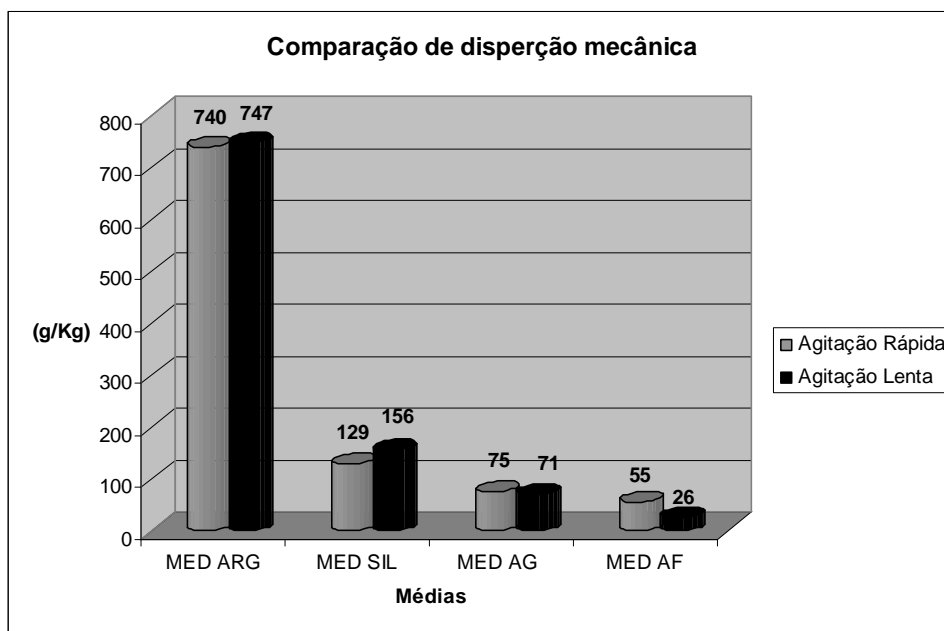


Horizonte B:

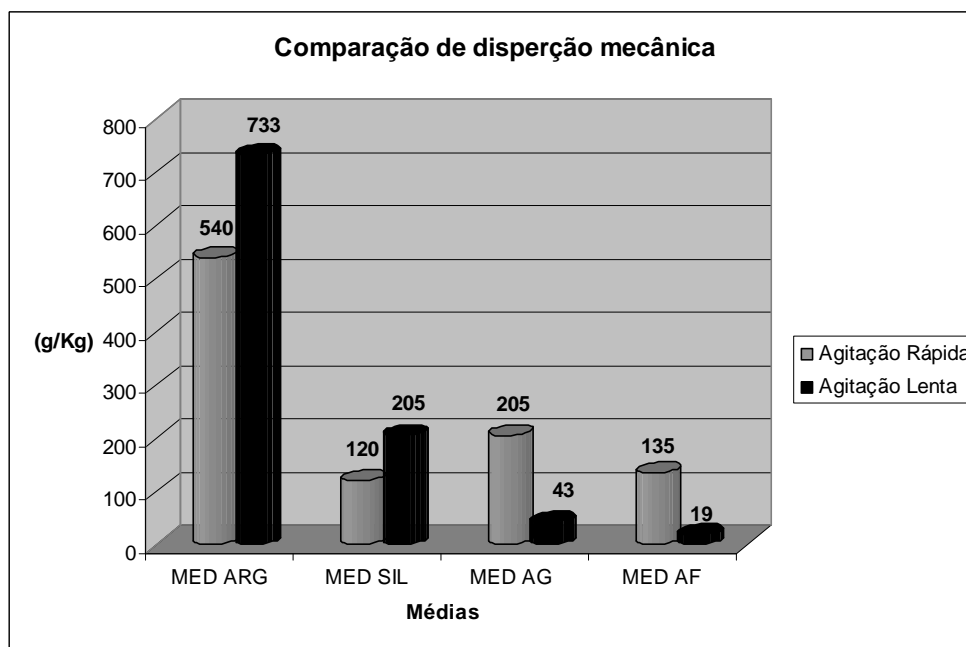


Solo de Patos de Minas- MG

Horizonte A:

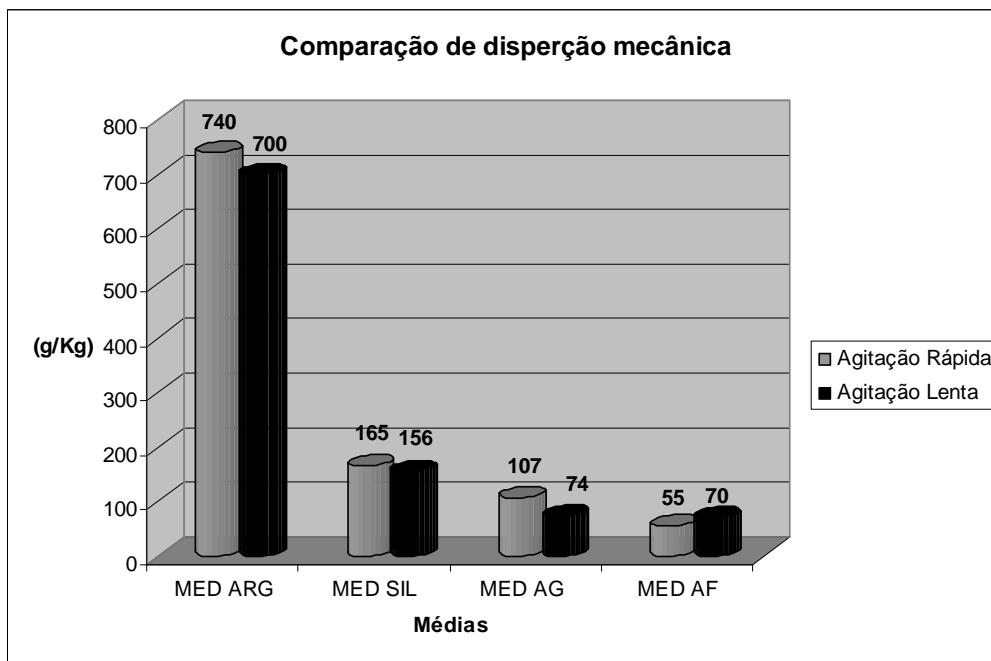


Horizonte B:

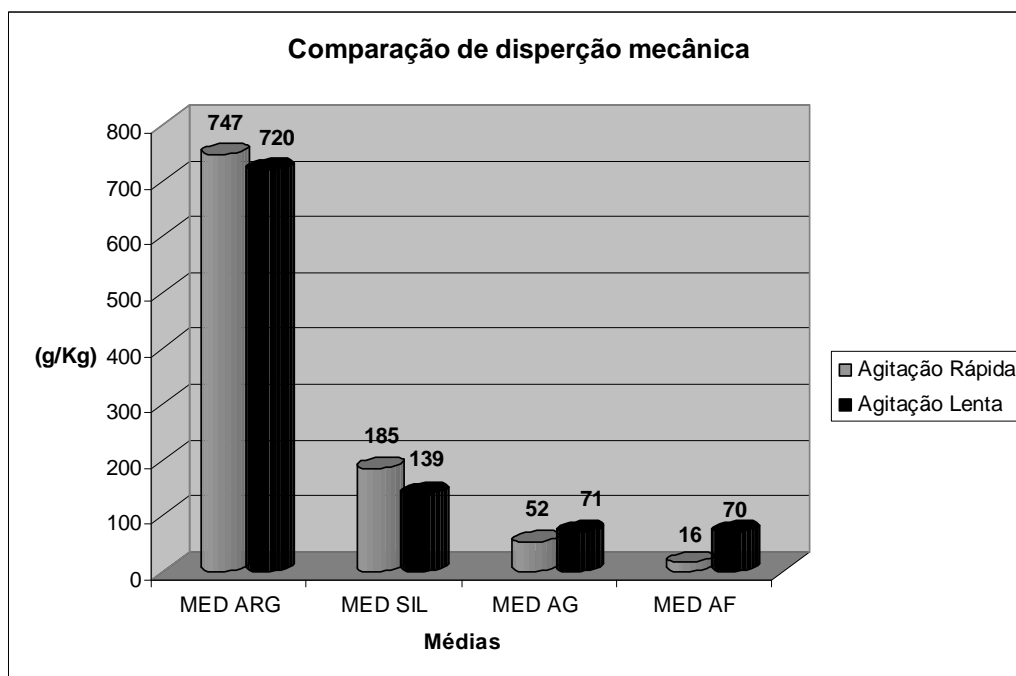


Solo Sete Lagos:

Horizonte A:



Horizonte B:



Voltar para:

Resumos

Sumário



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Embrapa Solos

Qualidade da água e exportação de sedimentos em sub-bacias dos rios Guapi-Macacu – Bioma Mata Atlântica - RJ

Marllus Henrique Paiva⁽¹⁾; Santiago Penedo⁽²⁾; Annika Kuenne⁽²⁾; Rachel Bardy Prado⁽³⁾; Azeneth Eufrausino Schuler⁽³⁾

⁽¹⁾ Estudante de Engenharia Agrícola e Ambiental da UFF (RJ) e Bolsista PIBIC/Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP:22460-000, e-mail: marllushenrique.paiva@gmail.com; ⁽²⁾ Estudantes de doutorado na Universidade Friedrich Schiller de Jena e na Universidade de Ciências Aplicadas de Colônia, Betzdorferstr. 2, 50679, Colônia, Alemanha, e-mails: santiago.penedo@fh-koeln.de e annika.kuenne@fh-koeln.de; ⁽³⁾ Pesquisadoras da Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, Rio de Janeiro, RJ, CEP:22460-000, e-mail: rachel@cnps.embrapa.br e marysol@cnps.embrapa.br

Resumo – O presente trabalho propôs avaliar a qualidade da água das sub-bacias dos rios Guapi-Macacu – RJ em relação à exportação de sedimentos e aspectos hidrológicos. Os parâmetros analisados foram: sólidos totais, suspensos e dissolvidos, precipitação e vazão. A metodologia consistiu na amostragem de água em diferentes pontos das sub-bacias e análise dos sólidos por método gravimétrico em laboratório e obtenção de dados de vazão e precipitação. Os resultados ainda preliminares apontam para uma variação sazonal dos teores de sólidos totais, além de uma aparente variação nas respostas entre sub-bacias, com maiores teores de sólidos exportados na bacia do Caboclo, de uso agrícola mais intenso que as demais. Embora seja possível inferir que fatores como as características da precipitação, relevo, solo e uso da terra influenciem a variação das respostas observadas, devem ser realizadas análises mais detalhadas para compreender e estimar o quanto estes fatores afetam as diferenças entre sub-bacias, e a variação sazonal dos resultados num mesmo canal.

Palavras-Chave: exportação de sedimentos; sólidos; sedimentação; planejamento em bacias hidrográficas.

INTRODUÇÃO

A relação da dinâmica do uso e cobertura das terras com as mudanças climáticas, qualidade e quantidade de água, dentre outros, tem sido estudada e comprovada por muitos pesquisadores e em diversas escalas: global, regional e local (ZEILHOFER et al., 2006; PRADO e NOVO, 2007; SARTOR et al., 2007; NOSETTO et al., 2011).

Segundo Pinto et al. (2005), o processo de uso e ocupação das terras provocará diversas modificações e alterações nas dinâmicas naturais do meio ambiente, através das seguintes consequências: diminuição da infiltração no solo, erosão, voçorocamento, transporte de materiais retirados do solo, alteração da fauna e da flora e a redução na qualidade de vida em geral.

Sendo assim, caso nenhuma medida para avaliar, monitorar e mitigar esses impactos forem adotadas, o ciclo hidrológico das bacias hidrográficas será alterado drasticamente, bem como o aumento de perda de solos será agravado.

No estudo realizado por Piccolo et al. (1999), verificou-se uma boa correlação entre sólidos suspensos e turbidez, evidenciando que o parâmetro turbidez é o mais apropriado para essa comparação, haja visto que a turbidez representa uma propriedade ótica que mede como a água dispersa a luz, assim a dispersão é aumentada com presença de material em suspensão.

Portanto, o presente estudo buscou monitorar e correlacionar parâmetros de qualidade de água relativos à perda de solos e hidrológicos em sub-bacias dos rios Guapi-Macacu, inserida no bioma Mata Atlântica – RJ.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A Bacia hidrográfica dos rios Guapi-Macacu está localizada na porção leste da baía de Guanabara no Estado do Rio de Janeiro, possuindo diversas unidades de conservação e remanescentes de Mata Atlântica. Trata-se de uma bacia abrangendo os municípios Guapimirim, Cachoeiras de Macacu e Itaboraí e

onde está sendo construído o Complexo Petroquímico do Comperj.

As sub-bacias estudadas foram as dos córregos: Batatal, Caboclo (porção média da bacia) e Manuel Alexandre (porção mais elevada da bacia - nascentes principais). As sub-bacias estudadas apresentam diferentes intensidades de uso agrícola. Manuel Alexandre é a que apresenta maior percentual de matas; Batatal apresenta um mosaico de usos agrícolas, com destaque para a banana (perene), seguida por culturas anuais (aipim, milho, feijão) e por pastagem. E por fim a microbacia de Caboclo se destaca pelas atividades agrícolas anuais (milho, aipim, feijão), apresentando em menor escala frutíferas. A Figura 1 ilustra a localização das sub-bacias e pontos de coleta de dados e amostras de água.

Coleta e análise dos dados

A amostragem de água foi realizada em 3 pontos nas sub-bacias de Batatal e Caboclo (nascente, médio e baixo) e em 1 ponto na microbacia de Manuel Alexandre (referência devido ao predomínio de mata), nos meses de junho-agosto-outubro e dezembro/2010, bem como fevereiro e abril/2011. As informações de precipitação foram obtidas em estação meteorológica na porção de altitude média da bacia Guapi-Macacu e os de vazão foram obtidos no exutório de cada microbacia.

Os sólidos (totais, suspensos e dissolvidos) foram analisados em laboratório utilizando-se método gravimétrico previsto em APHA (2005).

Os dados foram organizados em base de dados em Excel, normalizados, relacionando os parâmetros de qualidade de água, nível da lâmina de água no canal e precipitação.

A exportação de sólidos totais foi calculada para os dias com coleta de amostras e medição da velocidade ($m.s^{-1}$) e a área da seção transversal do canal (m^2), permitindo estimar a vazão ($m^3.s^{-1}$). Para cálculo da exportação dos sólidos (Exp) foi utilizada a fórmula:

$$Exp = Q [m^3/s] \times ST [mg/l]$$

Onde: Exp é a exportação em g/s, Q a vazão no canal e ST a concentração de sólidos totais da amostra coletada no local de medição da vazão. A exportação foi convertida em toneladas por dia,

multiplicando-se o resultado em g/s pelo fator $f=86.400 \times 10^{-6}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A série dados relativos aos sólidos totais e dissolvidos (mg/L) mostrou que as concentrações máximas para todos os pontos de amostragem coincidiram com os valores máximos de precipitação (mm) e nível (m) em dezembro de 2010 e fevereiro de 2011. No entanto, os sólidos suspensos (mg/L) se comportaram de forma diferenciada, aumentando com as primeiras chuvas (outubro 2010) e depois diminuindo ao longo do período chuvoso (dezembro de 2010 e fevereiro e abril de 2011) (Figura 2). Este fato pode estar relacionado à maior entrada de sedimentos particulados pelo escoamento superficial nas primeiras chuvas, tendendo a diminuir posteriormente.

Comparando os resultados dos sólidos (totais, suspensos e dissolvidos) entre Caboclo e Batatal (Figura 2) observou-se que as amostras do rio Caboclo apresentaram teores mais elevados que os demais tanto para nascente, como para parte média e baixa (exutório) da sub-bacia. Caboclo é a sub-bacia com maior intensidade agrícola, cujo tipo de manejo pode estar contribuindo para o maior teor de sólidos na água. Já Manuel Alexandre, com predomínio de mata manteve teores menores em todas as coletas, mostrando uma coerência dos dados do monitoramento.

Embora os dados apresentados sejam preliminares, com intervalos bimestrais entre junho/2010 e abril/2011, verifica-se uma alta variação de teores de sólidos totais ao longo do ano. Considerando-se todo o conjunto de dados, as três sub-bacias apresentaram um valor médio de 38,9 mg/L e desvio-padrão de 19,90 mg/L, com um coeficiente de variação de 51,2%. Ao calcular a exportação de sólidos totais, considerando-se a vazão nos canais, o coeficiente de variação é de 79,9%, relacionada a uma média de 3,9 ton/dia com desvio-padrão de 3,12.

Para as exportações de sedimentos, calculadas pelo produto dos teores de sólidos totais pelas vazões no dia da coleta, foram encontrados valores de sólidos totais na bacia do Rio Caboclo até três vezes superiores aos das outras duas bacias nos meses de outubro e fevereiro. Observaram-se exportações de 7,8 e 12,4 ton/dia de sólidos totais no Caboclo, enquanto as outras bacias tiveram níveis de 2 a

4 ton/dia de exportação de sólidos nos mesmos períodos. A ocorrência de chuvas intensas convectivas de pequeno alcance espacial, comuns no verão chuvoso da região, pode ocasionar picos de cheia em sub-bacias isoladas, e, aliada a processos erosivos severos, provocar as perdas de solos demonstradas pelos teores de sólidos apresentados.

Ressalta-se ainda que os teores encontrados nas três sub-bacias encontram-se abaixo dos limites estabelecidos pelo CONAMA 357, para a Classe 2 que é de 500 mg/L.

CONCLUSÕES

Os dados do primeiro ano deste estudo, embora não permitam a realização de análises conclusivas sobre o comportamento das três sub-bacias, demonstram uma variação elevada nos teores de sólidos de um mesmo canal no decorrer do ano e a tendência de aumento da exportação de sólidos totais no período chuvoso, com destaque para a Bacia do Caboclo. Esta bacia, de uso mais intensivo que as demais, apresentou os valores mais elevados de sólidos totais em amostras e de exportação de sedimentos estimada nos dias de coleta.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao técnico da Embrapa Solos, Fabiano Araújo, e ao funcionário da Prefeitura Municipal de Cachoeiras de Macacu, Pablo Juan de Azevedo Ferraz, pelo apoio em campo, bem como ao laboratorista da Embrapa Solos, Antônio Carlos Gonçalves da Silva, pelo apoio nas análises laboratoriais.

REFERÊNCIAS

- APHA. American Public Health Association/ American Water Works Association, Water Environment Federation. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 19a. Washington: Ed. Byrd. Reprint Springfield. 1995. 134 p.
- FIDALGO, E. C. C.; PEDREIRA, B.C.C.G.; ABREU, M.B.; MOURA, I.B.; GODOY, M.D.P. Uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Guapi-Macacu. Série Documentos, 105. Embrapa Solos, 2008.
- NOSETTO, M. D.; JOBBÁGY, E. G.; BRIZUELA, A. B.; JACKSON, R. B. The hydrologic consequences of land cover change in central Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2011. (In press).
- PICCOLO, M. A. M.; PINTO, C. A.; TEIXEIRA, E. C. Correlação entre sólidos em suspensão, cor e turbidez para a água compactada no rio Jucu – ES. In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. *Anais...* Rio de Janeiro, Brasil, 1999.
- PINTO, L. V. A.; FERREIRA, E.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; Caracterização física da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG e uso conflitante da terra em suas áreas de preservação permanente. Lavras. *Revista Cerne*. V. 11, n.1, Jan/Mar 2005, p.49-60.
- PRADO, R.B; NOVO, E. M. M. Avaliação espaço-temporal da relação entre o estado trófico do reservatório de Barra Bonita (SP) e o potencial poluidor de sua bacia hidrográfica. *Revista Sociedade & Natureza*, Ano 19, n. 37. p. 5-18. Dez. 2007.
- SARTOR, S. C. de B.; WACHHOLZ, F.; PEREIRA FILHO, W., Relação das variáveis TSS e transparência da água com o uso da terra na área de captação das sub-bacias do Reservatório Rodolfo Costa e Silva/CORSAN – RS. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. *Anais...* Florianópolis: INPE, Brasil, 2007. p. 3549-3551.
- ZEILHOFER, P.; LIMA, E.B.N.R.; LIMA, G.A.R. Spatial patterns of water quality in the Cuiabá river basin, Central Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, v.123, p.41-62. 2006.

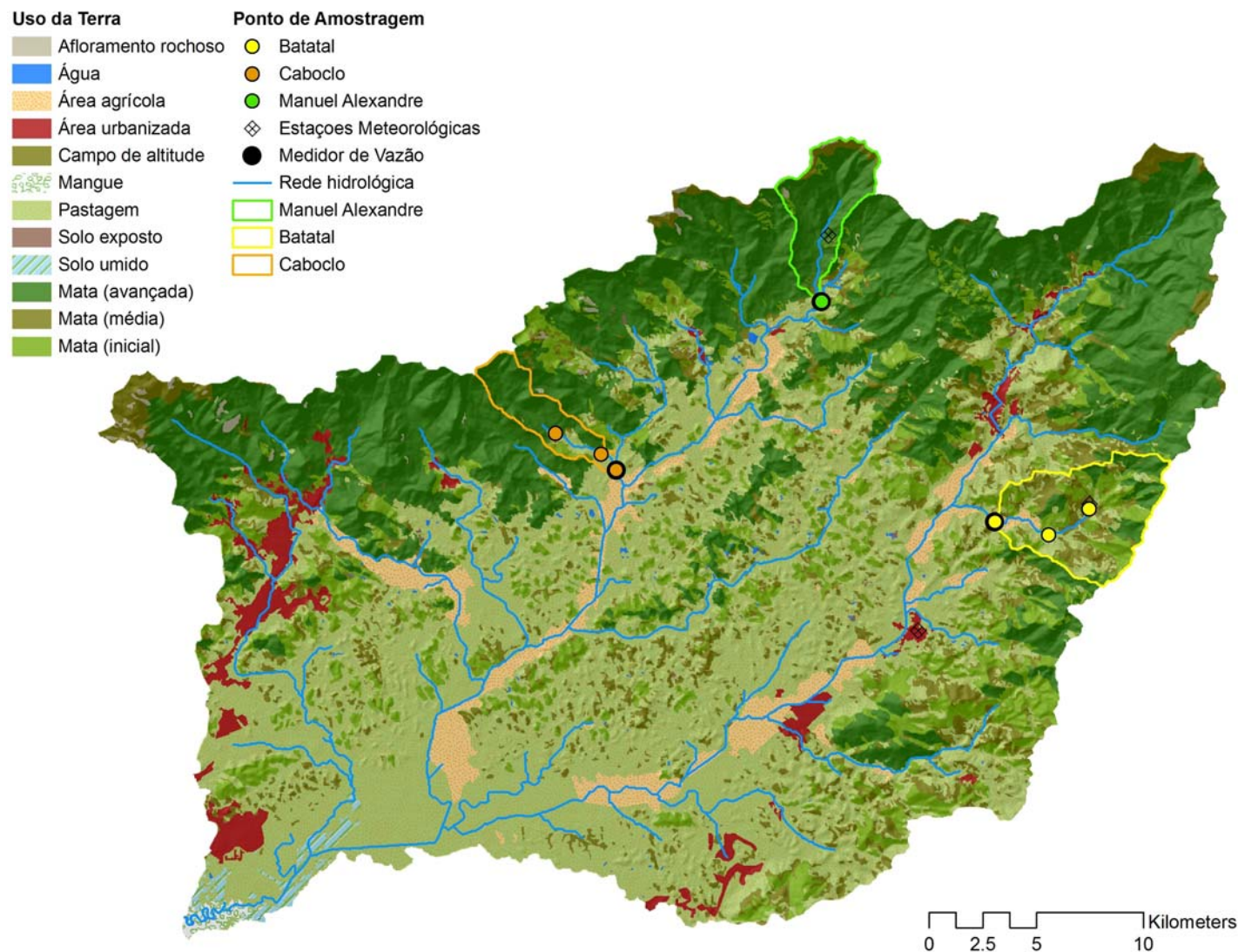


Figura 1: Localização das 3 sub-bacias monitoradas da bacia Guapi-Macacu - RJ, pontos de coleta e das estações meteorológica e hidrossedimentológicas.
Fonte do mapa de uso e cobertura da terra: Adaptado de Fidalgo et al., 2008.

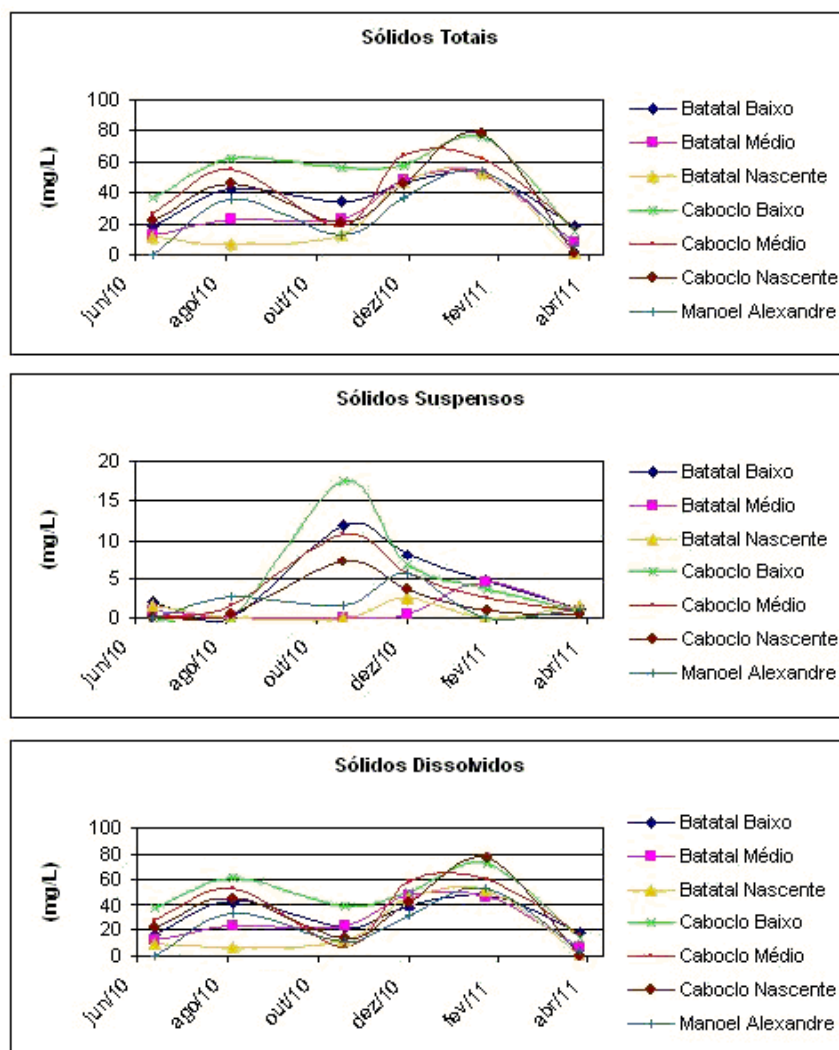


Figura 2: Teores de Sólidos (Totais, Suspensos e Dissolvidos) nos meses monitorados e pontos amostrados nas 3 sub-bacias do Guapi-Macacu.

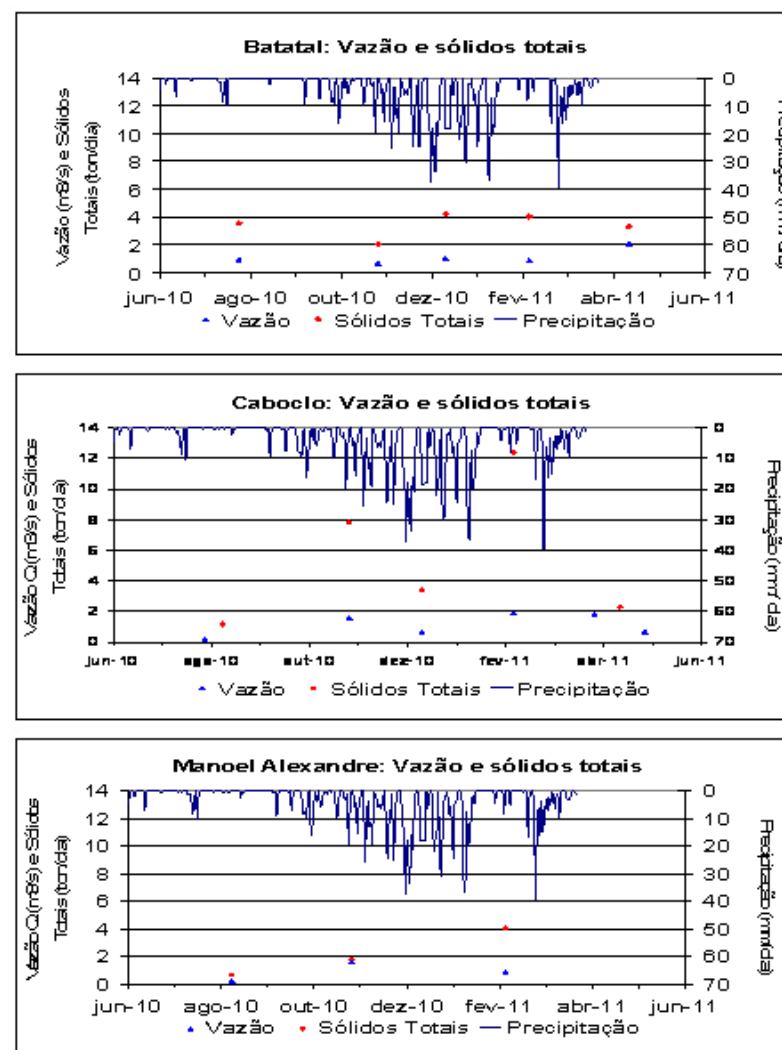


Figura 3: Vazão calculada na seção transversal do canal principal e sólidos totais presentes no deflúvio das três sub-bacias estudadas. A precipitação diária é mostrada em eixo secundário.

Voltar para:

Resumos

Sumário

Impacto da retirada da palhada de áreas com cana-de-açúcar sobre a proteína do solo relacionada à glomalina e C orgânico total em solo de Cerrado, em Dourados (MS)

RODRIGO MENDES CAVALINI¹; GUILHERME AUGUSTO ROBLES ANGELINI²; CRISTIANE FIGUEIRA DA SILVA³; HEITOR LUIZ DA COSTA COUTINHO⁴; JÚLIO CESAR SALTON⁵; JOSILÉIA ACORDI ZANATTA⁵; LUIZ CARLOS HERNANI⁵; FABIANO DE CARVALHO BALIEIRO⁴

⁽¹⁾ Graduanda em Agronomia – Universidade Federal Rural Rio de Janeiro, BR-465 Km 47, Seropédica, Rio de Janeiro, CEP 23.890-000. Bolsista PIBIC/CNPq – Embrapa Solos – Rio de Janeiro, email: rmcavalini@gmail.com; ⁽²⁾ Doutorando em Fitotecnia da UFRRJ, BR-465 Km 47, Seropédica, Rio de Janeiro, CEP 23.890-000. ⁽³⁾ Pós-Doc UFRRJ, Bolsista FAPERJ, BR-465 Km 47, Seropédica, Rio de Janeiro, CEP 23.890-000. ⁽⁴⁾ Pesquisador, Embrapa Solos - Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico, Rio de Janeiro - CEP 22460-000; ⁽⁵⁾ Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 661, CEP 79804-970 - Dourados, Mato Grosso do Sul.

Palavras-chave: glomalina; agregação; qualidade do solo

Introdução

Em todo o Brasil, e não diferentemente no Estado do Mato Grosso do Sul, a cultura da cana-de-açúcar tem avançado e acompanhado os índices de crescimento do território nacional, se transformando assim, num dos ramos mais competitivos do agronegócio brasileiro [1]. Na região Centro-Sul do Brasil, o crescimento da área plantada com cana-de-açúcar foi impulsionado pelas condições altamente favoráveis de clima e solo e pela logística que será otimizada com a construção do alcooduto Paulínia – Senador Canedo [2].

Diante da conjuntura social, ambiental, econômica e de certa forma estratégica que se forma em volta da produção de etanol no Brasil, novas áreas serão transformadas em canaviais sobre um “alicerce de conhecimento” ainda não sedimentado. Seja pela perspectiva de conversão de diferentes agroecossistemas agropecuários em canaviais, seja pelo potencial (ainda não conhecido) de uso da palhada na geração de co-energia, seja para produção de bioetanol. Ou seja, muitos estudos ainda precisam ser feitos para que se reconheça até quanto se pode retirar de palhada para que não se tenha perda de qualidade e sustentabilidade dos canaviais.

A manutenção da matéria orgânica do solo (MOS) é desejável para a manutenção de uma série de funções do solo, como fonte de nutrientes, capacidade de retenção de água e provimento da própria estrutura do solo. Entretanto, mudanças graduais e pequenas na MOS podem ser difíceis de monitorar e detectar no curto prazo [4]. Alguns atributos lábeis da matéria orgânica tem sido citados como sensíveis ao manejo do solo e por isso dignos de serem usados como indicadores da qualidade do solo submetido a determinado manejo, como o C e o N da biomassa microbiana, o C e o P dissolvidos, a fração leve livre da matéria orgânica, assim como a diversidade de fungos e da comunidade de bactérias do solo [3, 4, 5 e 6].

A contribuição dos fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) à nutrição mineral da planta hospedeira e sua proteção frente à estresses, tanto bióticos como abióticos é inquestionável, assim como o papel positivo no armazenamento de C e na agregação do solo por suas hifas produzirem uma glicoproteína denominada glomalina, com forte capacidade cimentante e alta estabilidade no solo. Assim, este trabalho avaliou o impacto da retirada da palhada de áreas com cana-de-açúcar sobre a proteína do solo relacionada à glomalina (PSRG) e carbono orgânico total (COT) em solo de Cerrado.

Material e métodos

O presente estudo foi conduzido na Fazenda Cristal, do Grupo Unialco (Dourados AS Alcool e Açúcar) em experimento montado na gleba 114, em dezembro de 2007 no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, a 22°44' Sul e 43°42' Oeste, cerca de 26 metros de altitude. Sobre um Latossolo Vermelho Eutroférico, típico da região, foi montado então um experimento em blocos, com três tratamentos e oito repetições. Os tratamentos que dizem respeito a % de palha remanescente sobre o solo (0; 50% e 100% da palhada remanescente) foram implantados em janeiro de 2009. Cada parcela ocupa área de 5 x 20 m. No entorno há área de vegetação nativa dos Cerrados.

As avaliações foram realizadas na profundidade de 0,0-0,10m. A glomalina facilmente extraível (GFE) será obtida a partir da extração de solo com 20mM de citrato de sódio, no pH 7 a 121°C por 30 min, em autoclave. Para quantificar a glomalina total (GT) será realizada a extração de solo utilizando-se 50mM de citrato de sódio, no pH 8,0 a 121°C, por 60 min, em autoclave. Para extração desta fração, provavelmente serão necessários sucessivos ciclos de autoclavagem (3 a 10 ciclos dependendo da amostra), para que seja extraída toda esta glicoproteína aderida ao solo, indicada pela coloração amarela clara das amostras. Tanto para a glomalina facilmente extraível e a glomalina

total, posteriormente as autoclavagens, serão realizadas centrifugações a 5000 rpm por 20 min, para retirada do sobrenadante de cada recipiente para posterior quantificação da proteína. A quantificação da glomalina será realizada pelo método Bradford (1976) modificado por Wright et al. (1996), disponível no site www.usda.gov. As concentrações da glomalina serão extrapoladas para mg.g^{-1} de solo, para ambas as classes de agregados. Para avaliar a proteína do solo relacionada com a glomalina (PSRG), foram estimadas duas frações, a facilmente extraível (GFE) e a total (GT), as quais foram extraídas do solo após autoclavagem(s) com tampão de ácido cítrico. As frações foram comparadas pelo teste Scott Knott's (ao nível de 5% de probabilidade), após significância para os níveis de palhada detectada pela ANOVA.

Resultados e discussão

Os teores de GFE e da GT foram sensíveis aos diferentes níveis de palhada sobre o solo, corroborando entre si. Os tratamentos com 50% e 100% de palhada sobre o solo apresentaram as maiores médias não diferindo estatisticamente entre si ($1,96 \text{ mg.g}^{-1}$ e $1,97 \text{ mg.g}^{-1}$, para GFE, e $8,4 \text{ mg.g}^{-1}$ e $7,35 \text{ mg.g}^{-1}$ respectivamente, para GT), porém apenas do tratamento com 0% de palhada sobre o solo ($1,11 \text{ mg.g}^{-1}$ para GFE e $5,9 \text{ mg.g}^{-1}$ para GT). Para o COT, não foram encontradas diferenças estatísticas entre os tratamentos de níveis de palhada (manutenção de 100%: 20,49; de 50%: 21,64 e de 0%: $19,08 \text{ g kg}^{-1}$), porém este quando correlacionado com a PSRG, verifica-se correlação positiva e significativa para ambas as frações. Tal fato, possivelmente foi devido aos benefícios da palhada sobre o solo na atividade dos FMAs e na produção da glomalina, por das alterações bióticas e abióticas do solo proporcionadas pelo incremento da matéria orgânica. Esses resultados corroboram com outros resultados do projeto que verificaram que a retirada total e em até 50% alteram a estrutura da comunidade fungica do solo.

Outros atributos físicos, químicos e também biológicos (atividade enzimática e diversidade de bactérias) estão sendo monitorados para melhor avaliação da qualidade do solo dessas áreas.

Conclusão

As PSRG foram responsivas aos níveis de palhada remanescentes, podendo ser utilizada como atributo sensível ao manejo da palhada em Latossolo Vermelho.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica concedida ao primeiro autor (Programa PIBIC) e a Embrapa (Macroprograma 3: Impacto da retirada total e parcial da palhada de áreas manejadas com cana-de-açúcar sobre a dinâmica do carbono e do nitrogênio do solo, em Dourados, MS) e ao Instituto Interamericano de Estudos de Mudanças Climáticas (IAI) pelos recursos disponibilizados

BIBLIOGRAFIA

- [1]. **ALVES, A.A** situação atual do estado de Goiás em relação ao cultivo da cana-de-açúcar e o mercado de biocombustíveis. Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás. Disponível em: <<http://www.faeg.org.br/webfaeg/conteudo.php?janela=informacao&info=14>>. Acessado em: 19 de novembro de 2008.
- [2]. **FAEG**. Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás. Disponível em: <<http://www.faeg.org.br/webfaeg/conteudo.php?janela=informacao&info=14>>. Acessado em: 19 de novembro de 2008.
- [3]. **GRAHAM, M.H.**, HAYNES, R.J. Organic matter status and the size, activity and metabolic diversity of the soil microbial community in the row and inter-row of sugarcane under burning and trash retention. *Soil Biology and biochemistry*, 38: 21-31, 2006.
- [4]. **HAYNES, R. J.** Labile organic matter as an indicator of organic matter quality in arable and pastoral soils in New Zealand. *Soil Biology & Biochemistry*, v.32, n.2., p.211-219, 2000.
- [5]. **PEIXOTO, R.S.**, COUTINHO, H.L.C., MADARI, B., MACHADO, P.L.O.A., RUMJANEK, N.G., VAN ELSAS, J.D., SELDIN, L., ROSADO, A.S. Soil aggregation and bacterial community structure as affected by tillage and cover cropping in the Brazilian Cerrados. *Soil & Tillage Research*, 90:16-28, 2006
- [6]. **ROSCOE, R.**; MACHADO, P.L.O Fracionamento físico do solo em estudos da matéria orgânica. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002, 86p.

Voltar para:

Resumos

Sumário

Influência da adubação magnesiana na produtividade e na eficiência Agronômica de fertilizantes NPK na cultura do milho, em Campanha-MG.

Thiago Antônio Pinheiro Toniêto⁽¹⁾; Guilherme Soares Dinali⁽²⁾; Guilherme Castro Franco⁽³⁾; Ingrid Kelly da S. Santana⁽⁴⁾ José Carlos Polidoro⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Aluno de Graduação em Agronomia-Bolsista CNPq- Universidade Federal da Rural do Rio de Janeiro, BR 465 KM 7, Seropédica-RJ, CEP 23890-000. E-mail: thiagotonieto@yahoo.com.br.; ⁽²⁾ Aluno de Graduação em Agronomia-Bolsista CNPq- Universidade Federal da Rural do Rio de Janeiro, BR 465 KM 7, Seropédica-RJ, CEP 23890-000; ⁽³⁾ Engenheiro Agrônomo Produquímica Av. Paulista, 1754 – 3º andar – Cerqueira César; ⁽⁴⁾ Aluna de mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Campus da UFV, CEP:36570-000 ⁽⁵⁾ Pesquisador, Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, Jardim Botânico, RJ, CEP: 22460-000.

Palavras-Chave: milho; tecnologias de fertilizantes; magnésio.

INTRODUÇÃO

A produção de grãos no Brasil evoluiu muito nos últimos anos e vem passando por importantes mudanças tecnológicas, resultando em aumentos significativos de produtividade. Dentre essas mudanças, a melhoria da eficiência agronômica dos fertilizantes por meio de novas formulações tem ganhado grande destaque.

A quantidade de sacas de 60Kg de milho necessárias para adquirir 1 tonelada de fertilizante em 2006 eram de 39,3 e hoje são necessárias 49,9 sacas de milho para a mesma aquisição, o que pode ser atribuído principalmente ao aumento do preço dos fertilizantes agrícolas. Com o aumento de preço das principais fontes de nutrientes utilizadas para as culturas, há uma tendência no uso de fertilizantes mais concentrados, pois dessa forma o custo do produto e o de transporte é reduzido. Uma das alternativas para este cenário é a utilização de novas formulações de fertilizantes que contribuem para diminuição dos custos, por serem mais eficientes.

Para a utilização de novas formulações é preciso conhecer a interação principalmente daqueles que mais limitam a produtividade. No caso da cultura do milho, um estudo realizado por Malavolta (1980)[1] relata que há inibição competitiva entre o Mg, Ca e K, em termos de absorção. Assim, se os teores de um elemento foram alterados por uma prática de adubação ou calagem errônea, poderão ocorrer problemas de deficiência desses elementos para a planta de milho.

O magnésio, por exemplo, é um nutriente que pode ter seu potencial aumentado desde que bem manejado não só na calagem, mas inserido em formulações. No que se referem as suas principais funções destaca-se a sua participação na clorofila, na qual corresponde a 2,7 % do peso molecular, dessa forma o Mg está diretamente associado ao N, visto que participa como constituinte de vários compostos necessários para obtenção de energia. O Mg é também ativador de um grande número de enzimas, podendo ser um nutriente limitante na produtividade não só da cultura do milho, mas nas culturas de grãos.

Assim como o Mg, o potássio (K) para a cultura do milho exerce grande influência, sendo a resposta para esse nutriente dependente do tipo de solo, saturação de Ca e Mg na solução e nível inicial destes no solo (Becker & Meurer, 1986[2], o nível de produtividade esperado, a

faixa de aplicação do adubo (Model & Anghinoni, 1992)[3] e o material genético estudado (Furlani et al., 1986)[4].

Já a absorção de fósforo (P), segundo Malavolta et al. (1997)[5] é influenciada pela concentração de Mg no meio, podendo o Mg ser carregador do P para dentro da planta. Acredita-se também que a existência da inter-relação desses dois íons é consequência da necessidade de Mg nas reações de transferência de energia.

De um modo geral, a concentração dos elementos no solo interfere no teor destes na planta e na produção de matéria seca e de grãos, alguns exemplos são descritos por Rahmatullah & Baker (1981)[6]. Na maioria dos casos, a concentração de Mg ou K nos tecidos da planta aumenta à medida que os teores de Mg ou K no solo são incrementados, principalmente quando o Mg ou K estão em teores baixos, havendo, portanto menor competição pelos sítios de troca.

OBJETIVO

Avaliar influência da adubação magnesiana na produtividade e na EAF de NPK em Campanha-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na fazenda Taboão, no sul de Minas Gerais, no município de Campanha que está a aproximadamente 800 metros de altitude, apresentando temperatura média de 19°Celsius e pluviosidade média entre 1500-2000 mm por ano e o solo apresenta textura argilosa.

O plantio foi mecanizado por meio do plantio direto na palha, onde a “botinha” trabalhou a uma profundidade de 8 cm e a plantadeira distribuiu o grão a 3-4 cm de profundidade no fundo do sulco. A área estava cultivada com Braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) no sistema de integração lavoura-pecuária. Foram plantadas sementes de milho híbrido, com espaçamento de 0,80x0,15m. A adubação de plantio foi de 440 Kg.ha⁻¹ da fórmula 10-25-10 + 0,1% Boro.

O experimento foi instalado em delineamento casualizado, contendo 4 blocos, cada bloco com 8 parcelas que receberam as seguintes denominações de acordo com a tabela 1.

As amostras de folhas e dos grãos coletadas nas lavouras no florescimento e colheita, respectivamente, foram passadas em água deionizada (resistividade > 5,0 Mhom's.cm⁻²), secadas em estufa com ventilação corrente a 65°C, até peso constante e moídas em moinho tipo Wiley com peneira de 40 mesh (<0,85 mm). O teor de nitrogênio total foi analisado por mineralização em solução sulfúrica, adicionada de catalizadores (K₂SO₄ + CuSO₄), e determinado por titulometria com ácido bórico semi-automática em destilador Kjeltex, pela técnica de Kjeldall (Alves et al., 1994)[7]. Os teores dos nutrientes, cálcio (Ca) e magnésio (Mg), fósforo (P), potássio (K), foram determinados pela técnica de espectrometria de absorção atômica. O teor de enxofre foi determinado pela técnica da turbidimetria com cloreto de bário.

As amostras foram manipuladas no Laboratório de análises químicas do Centro Nacional de Pesquisa de Solos da Embrapa (Embrapa - CNPS).

A análise estatística para produtividade, eficiência agronômica e exportação nos grãos foi realizada por meio do teste de Scott-Knott, após análise de variância pelo teste F, ambos ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos dos tratamentos onde se adicionou algum nutriente na formula NPK para plantio do milho não se mostrou significativo pelo teste de Scott-Knot (Tabela 02). Entretanto, ao observar-se os valores médios de produtividade observados nos tratamentos onde se adicionou Mg e S ou Mg e Zn na fórmula NPK ocasionaram aumentos de 19 e 10 sacas.ha⁻¹ que correspondem a ganhos de R\$475,00 e R\$250,00.ha⁻¹, respectivamente. A falta de diferença estatística entre os tratamentos pode ter sido ocasionada pela baixa produtividade do tratamento testemunha que aumentou o rigor do teste.

Outro aspecto importante observado na tabela 02 é a diferença na produtividade dos tratamentos que receberam apenas a fonte de S (SC) na fórmula NPK daquele onde se aplicou S + Mg (SCQM). Quando se adicionou Mg e S o acréscimo na produtividade foi de 19 sacas.ha⁻¹ em relação ao tratamento que recebeu apenas S, esse acréscimo corresponde a um ganho de R\$ 475,00.ha⁻¹. O Mg contribuiu para esse ganho, uma vez que é de grande importância para culturas de grãos, sendo o elemento central da clorofila, existe uma relação positiva do Mg na atividade enzimática das quinases para aumentar a absorção de P, praticamente todas as enzimas fosforilativas dependem da presença do Mg, na formação da ponte entre o ATP ou o ADP com a molécula da enzima (Malavolta et al., 1997) e, serem responsáveis pela fotossíntese e pela síntese de compostos orgânicos, promovendo aumento da produtividade.

A eficiência agronômica não foi influenciada de forma significativa pelos tratamentos, teste de Scott-Knott (figura 2), entretanto como foi adicionada a mesma dose de NPK em todos os tratamentos, observa-se que em média, a adição de S + Mg na formulação, promoveu a maior eficiência agronômica do fertilizante NPK e essa adição também promoveu a maior produtividade.

CONCLUSÕES

1. A adição de magnésio em fertilizantes aumenta a eficiência agronômica de NPK e, quando associado ao S proporcionam ganhos de produtividade que alcançam até 19 sacos.ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

- [1]MALAVOLTA, E. A avaliação do estado nutricional. In: MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo : Agronômica Ceres, 1980. p.219-251.
- [2]BECKER, M.; MEURER, E.J. Morfologia de raízes, suprimento e influxo de potássio em plantas de milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.10, n.2, p.259-263, 1986.
- [3]MODEL, N.S.; ANGHINONI, I. Resposta do milho a modos de aplicação de adubos e técnicas de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.16, n.1, p.55-59, 1992.
- [4]FURLANI, A.M.C.; BATAGLIA, O.C.; LIMA, M. Crescimento diferencial de linhagens de milho em solução nutritiva com baixo nível de potássio. **Bragantia**, Campinas, v.45, n.2, p.303-316, 1986.
- [5]MALAVOLTAVITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: Potafós, 1997. 319 p.
- [6]RAHMATULLAH; BAKER, D.E. Magnesium accumulation by corn (*Zea mays* L.) as a function of potassium-magnesium exchange in soils. **Soil Science Society of America. Journal**, Madison, v.45, p.899-903, 1981.
- [7]ALVES, B.J.R; SANTOS, J.C.F. dos; BODDEY, R.M.; URQUIAGA, S. Métodos de determinação do nitrogênio em solo e planta. In: ARAÚJO, R.S.; HUNGRIA, M. (Ed.). Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, p. 449-469, 1994

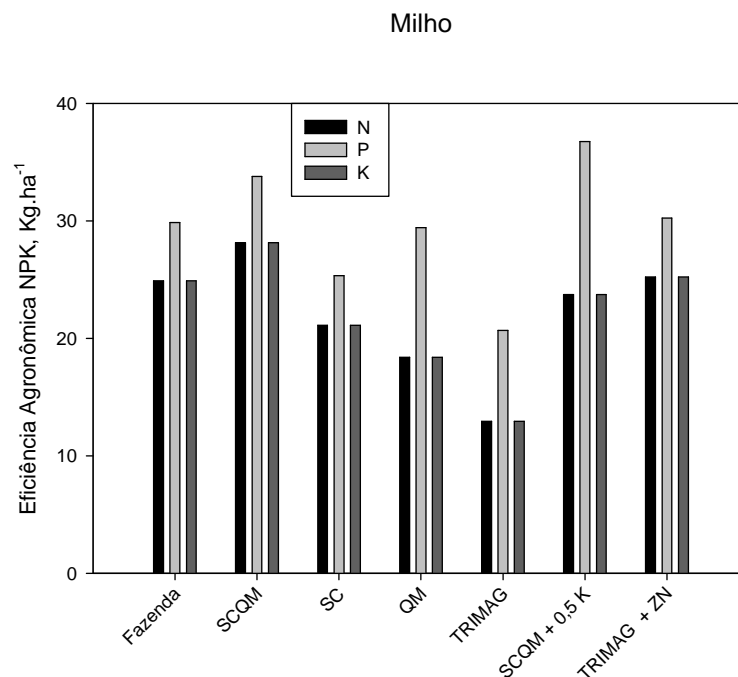


Figura 1- Eficiência agronômica de NPK na cultura do milho em Campanha- MG.

Tabela 1 – Tratamentos utilizados na fazenda Taboão:

Tratamentos	Característica
T1	Testemunha
T2	Adubação da fazenda (NPK - 440Kg de10-25-10)
T3	NPK +SCQM
T4	NPK + SC
T5	NPK + QM
T6	NPK + Trimag
T7	50% NPK + SCQM
T8	NPK + Trimag Zn.

Tabela 2 - Produtividade de milho híbrido na Fazenda Taboão na safra 2008-09 em solo de textura média.

Produtividade			
Tratamentos		sacas.ha ⁻¹	
T1	Testemunha	75.89	c
T2	Fazenda	141.60	a
T3	SCQM	150.21	a
T4	SC	131.64	a
T5	QM	122.46	a
T6	TRIMAG	109.72	b
T7	SCQM + 0,5 K	138.55	a
T8	TRIMAG + ZN	142.46	a
CV(%)		14.82	

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si - Teste de Scott-Knot (p<0,05)

Tabela 3 – Exportação de N, P, K, Ca, Mg em grãos de milho e eficiência agronômica de NPK.

MÉDIAS								
TRATAMENTOS	Exportação Kg.ha ⁻¹					EA Kg.Kg.ha ⁻¹		
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K
TESTEMUNHA	48.67 a	16.46 a	22.58 a	1.68 a	5.84 a			
Fazenda	98.55 c	21.95 a	34.83 a	3.02 a	7.78 a	24.88 a	29.86 a	24.88 a
SCQM	114.14 c	25.82 a	49.10 a	3.15 a	8.70 a	28.14 a	33.77 a	28.14 a
SC	95.23 c	27.95 a	37.80 a	2.66 a	9.50 a	21.11 a	25.33 a	21.11 a
QM	98.11 c	27.79 a	35.84 a	2.52 a	9.87 a	24.52 a	29.43 a	24.52 a
TRIMAG	78.35 b	18.39 a	27.87 a	2.29 a	6.65 a	17.22 a	20.67 a	17.22 a
SCQM + 0,5 K	102.31 c	25.97 a	35.84 a	2.97 a	9.42 a	23.73 a	36.74 a	23.73 a
TRIMAG + ZN	103.13 c	24.40 a	43.43 a	4.04 a	8.77 a	25.21 a	30.25 a	25.21 a
CV %	18.39	29.73	24.22	27.88	30.25	25,43	24.03	25,43

Voltar para:

Resumos

Sumário

Apresentações

Apresentações

Avaliação espectroscópica de composto e vermicomposto de aparas de gramas misturados a carvão e fosfato (Aline Furtado Rodrigues)

Avaliação espectroscópica de plantas de mangue submetidas a contaminação por óleo bruto e diesel (Aline Furtado Rodrigues)

Avaliação do efeito de diferentes níveis de palhada de cana-de-açúcar sobre a estrutura da comunidade microbiana em Latossolo do Cerrado (Camila de Almeida Pires)

Caracterização Física dos Horizontes Antrópicos da TPI no Campo Experimental do Caldeirão (Caroline Adolphsson do Nascimento)

Programa das Bolsas PIBIC e sua Importância para as Ações de PD&I da Embrapa Solos (Daniel Vidal Perez)

Aspectos metodológicos da análise de elementos traço em solos (Fernanda Tourinho Santos)

Mapeamento das áreas de proteção permanente da bacia do Pito Aceso, Bom Jardim - RJ (Gabriel Spíndola Garcia Távora)

Desenvolvimento dos sistemas de classificação físico hídrica para indicações de uso e de manejo de solos frágeis (Guilherme Mussi Sobral Barcellos)

Reaplicação de tecnologias de captação de água de chuva no Semiárido do Estado de Pernambuco (Igor Ferreira dos Santos)

Mapeamento digital de classe de solos: um estudo de caso no bioma Caatinga (Jerônimo Guedes Pares)

Teores de carbono orgânico de solos com horizontes A húmicos no município de Bom Jardim, RJ (Lucienne Silva de Oliveira)

Proporções de Argila, Silte e Areia influenciadas pelo tipo de agitação mecânica em Latossolos (Maria Eduarda Cavalcanti Ozorio)

Qualidade da água e exportação de sedimentos em sub-bacias dos rios Guapi-Macacu – Bioma Mata Atlântica – RJ (Marllus Henrique Paiva)

Impacto da retirada da palhada de áreas com cana-de-açúcar sobre a proteína do solo relacionada à glomalina e C orgânico total em solo de Cerrado, em Dourados (MS) (Rodrigo Mendes Cavalini)

Influência da adubação magnésiana na produtividade e na eficiência Agronômica de fertilizantes NPK na cultura do milho, em Campanha - MG (Thiago Antônio Pinheiro Toniêto)

Embrapa Solos

SEMINÁRIO CIENTÍFICO

EMBRAPA SOLOS / CNPq / PIBIC 2011

*AVALIAÇÃO ESPECTROSCÓPICA DE COMPOSTO E VERMICOMPOSTO DE
APARAS DE GRAMAS MISTURADOS A CARVÃO E FOSFATO*

E

*AVALIAÇÃO ESPECTROSCÓPICA DE PLANTAS DE MANGUE SUBMETIDAS
A CONTAMINAÇÃO POR ÓLEO BRUTO E DIESEL*

**Aline Furtado Rodrigues – Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro / Geografia – 5 °período**

Etelvino Novotny – Química de Solo

**Avaliação físico-química dos produtos obtidos por diferentes
métodos de pirólise -02.09.01.022.00.03**

Auditório Marcelo Nunes Camargo

08 de dezembro de 2011



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



AVALIAÇÃO ESPECTROSCÓPICA DE COMPOSTO E VERMICOMPOSTO DE APARAS DE GRAMAS MISTURADOS A CARVÃO E FOSFATO

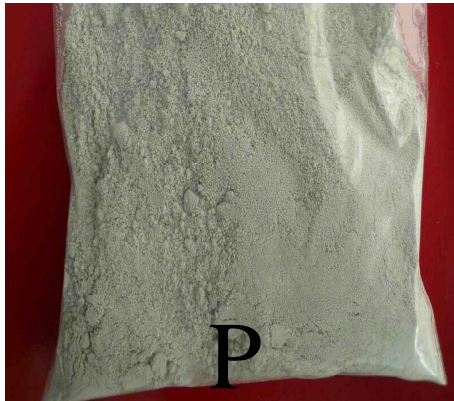


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Material e métodos



0 e 1 kg m⁻³ (SS)



1:0 e 1:1 (m/m)



0 e 2 L-1
(50 dias)

- . Amostras secas e moídas criogenicamente (utilizando-se N₂ líquido);
- . Ressonância Magnética Nuclear (RMN) de ¹³C (Varian – Premium Shielded de 11.74 Tesla ⇒ 125,5 e 500 MHz para o ¹³C e ¹H);
- . Espectros normalizados pela área e centrados na média ⇒ PCA.



4,5 meses



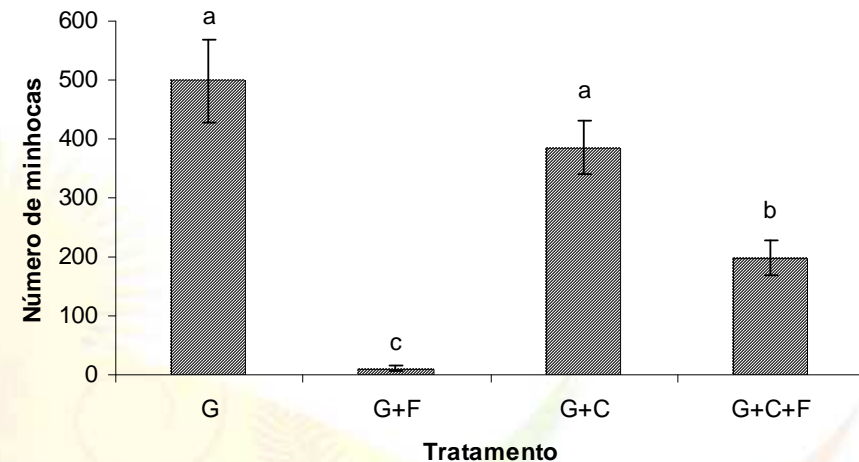
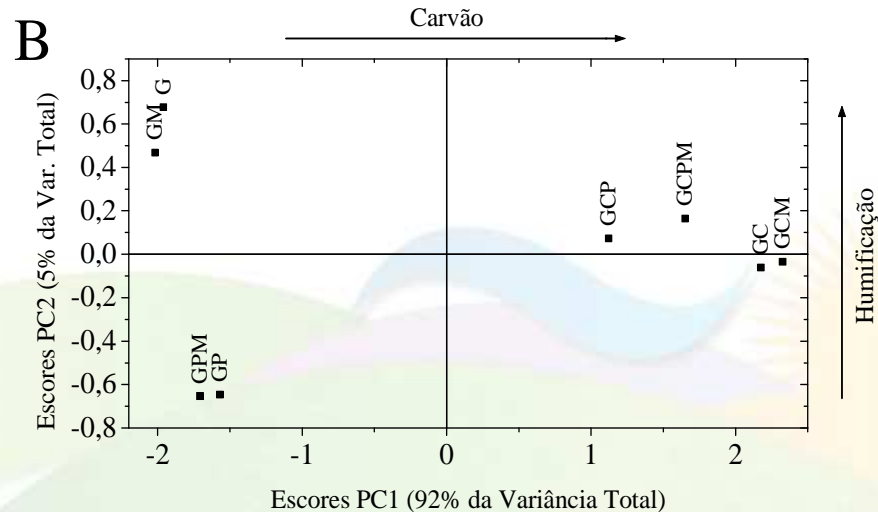
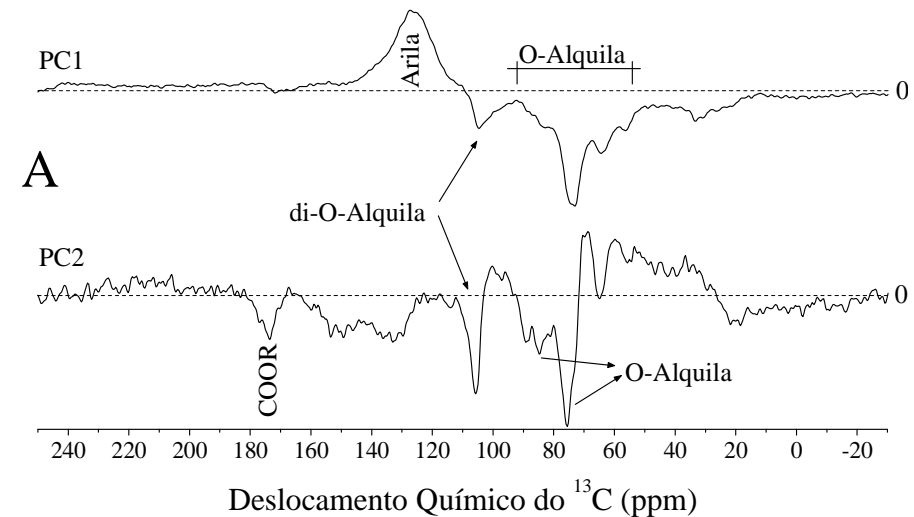
Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- . Dois componentes principais capturaram 97% da variância;
- . O primeiro 92% da variância total;
- . O outro componente 5%;
- . O fosfato inibiu o desenvolvimento das minhocas, também atenuado pelo carvão.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CONCLUSÕES

O superfosfato simples teve um efeito deletério na atividade biológica durante a compostagem e vermicompostagem, resultando em materiais mais ricos em estruturas lábeis, ou seja, menos humificados;

Finos de carvão vegetal atenuaram esse efeito negativo, tanto na compostagem, mantendo a atividade microbiana (maior humificação); como na vermicompostagem, mitigando o efeito deletério do superfosfato simples na taxa de multiplicação das minhocas.



Voltar para:

Apresentações

Sumário

AVALIAÇÃO ESPECTROSCÓPICA DE PLANTAS DE MANGUE SUBMETIDAS À CONTAMINAÇÃO POR ÓLEO BRUTO E DIESEL



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

MATERIAL E MÉTODOS

- . Três espécies de plantas de mangue (*Laguncularia racemosa* – Lag, *Rhizophora mangle* – Riz e *Avicennia schaueriana* - Avi);
- . Experimento em vasos, 8 meses de idade; tratamentos: contaminação com óleo bruto ou diesel (na proporção de 4%, V/V) e controle;
- . Após 135 dias \Rightarrow FTIR (modos de absorbância – Abs – em pastilhas de KBr e reflectância difusa, diluídas em KBr porém em pó) de suas folhas (amostras secas a 50° C e moídas criogenicamente - N₂ líquido);
- . Os espectros obtidos foram submetidos à PCA.

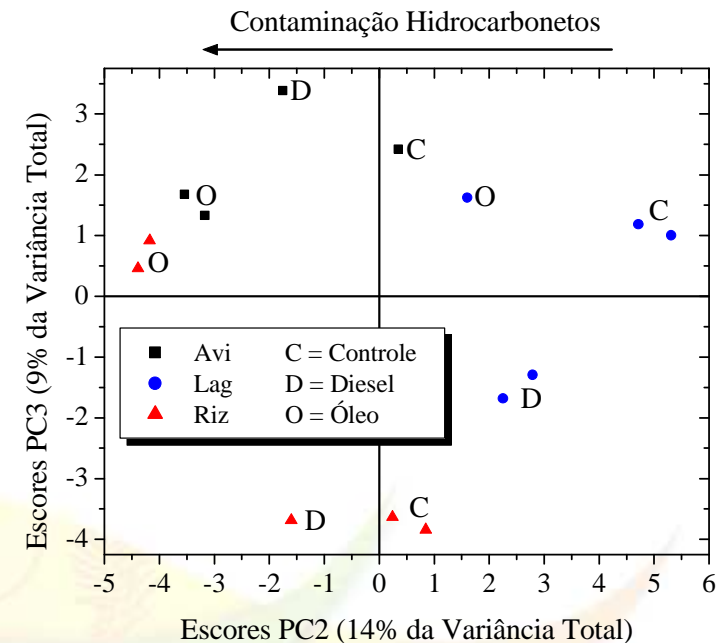
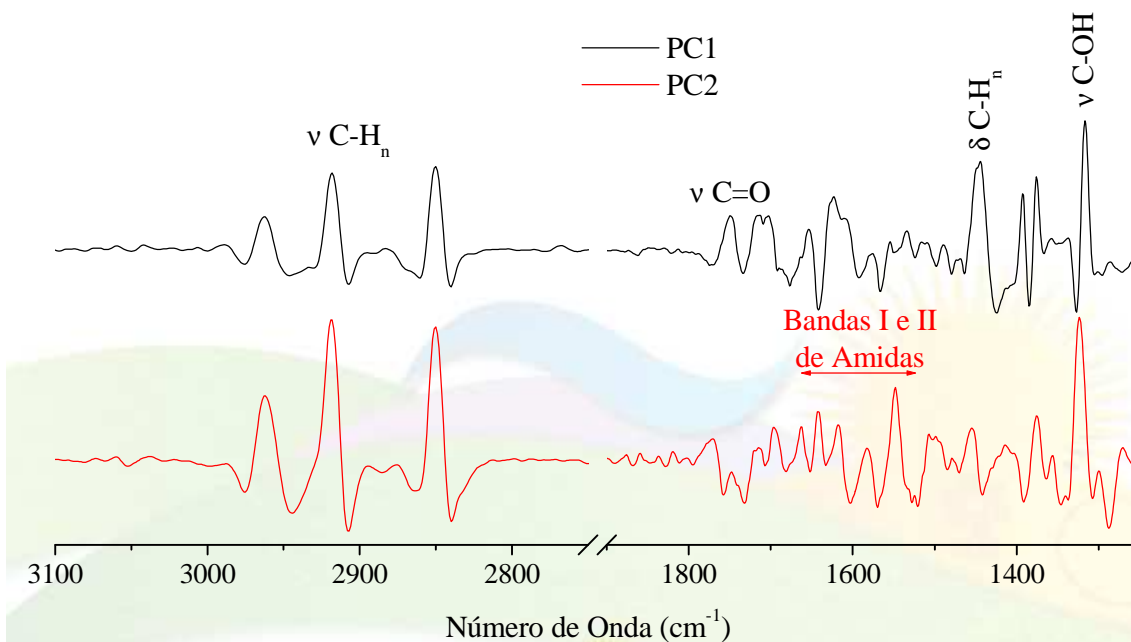


Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



RESULTADOS E DISCUSSÃO

- PCA dos dados brutos \Rightarrow 75% da variabilidade: DRIFT x Abs;
- Contaminação por sedimentos durante a coleta das amostras \Rightarrow primeira PC, com 44% da variabilidade total, com carregamentos altos de bandas típicas de argilominerais (caulinita);
- A PC2 teve uma relação inversa com a contaminação com hidrocarbonetos;
- As amostras controle apresentaram maiores escores para esses carregamentos \Rightarrow a contaminação ou inibiu a síntese de ácidos graxos ou promoveu a solubilização e lavagem desses.
- PC3: bandas de ácidos graxos e outras típicas de proteínas: Bandas I e II de amidas (I: ν de C=O em 1640 cm^{-1} ; II: ν C-N e δ CN-H em 1570 cm^{-1}). *A. schaueriana* apresentou maior conteúdo de proteínas.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CONCLUSÕES

A contaminação com hidrocarbonetos diminuiu o conteúdo de ácidos graxos de cadeia curta; Aparentemente não houve absorção e translocação dos contaminantes para o tecido foliar; O emprego da PCA \Rightarrow isolou a contaminação por sedimentos e possibilitou a análise dos efeitos dos hidrocarbonetos independente dessa contaminação; A PCA e quimiometria são apenas ferramentas matemáticas que auxiliam sobremaneira na interpretação dos resultados, entretanto o conhecimento químico das técnicas empregadas e do problema em si jamais podem ser desprezados.



Aline Furtado Rodrigues

E-mail: line_frodrigues@hotmail.com

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



PESQUISA AGRPECUÁRIA, INOVAÇÃO E QUALIDADE DE VIDA

Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Voltar para:

Apresentações

Sumário

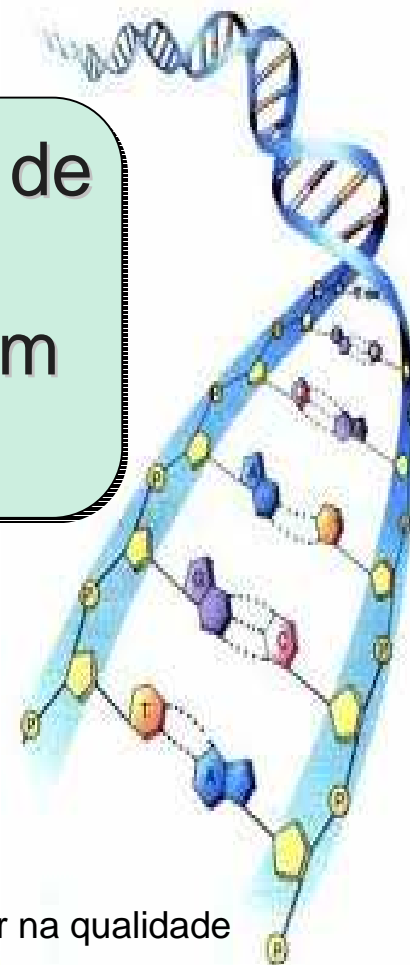


Avaliação do efeito de diferentes níveis de palhada de cana-de-açúcar sobre a estrutura da comunidade microbiana em Latossolo do Cerrado.

Bolsista CNPq/PIBIC: Camila de Almeida Pires – Zootecnia (10º período)/UFRRJ

Orientação: Heitor Luiz da Costa Coutinho (Embrapa Solos)
Fabiano de Carvalho Balieiro (Embrapa Solos)
Raquel da Silva Peixoto (Inst. Microbiologia UFRJ)
Alexandre Rosado (Inst. Microbiologia UFRJ)

Projeto: 800068/2011-4 - Impacto da retirada total e parcial da palha da cana-de-açúcar na qualidade da matéria orgânica e na diversidade de fungos micorrízicos do solo



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Introdução

- Importância do setor sucroalcooleiro;
- Novas práticas de manejo;
- Vantagens da manutenção da palhada.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Material e Métodos

- Local de implantação;
- Coleta do material;

≡	50% 9	100% 8	0% 7
=	100% 4	0% 5	50% 6
—	0% 3	50% 2	100% 1

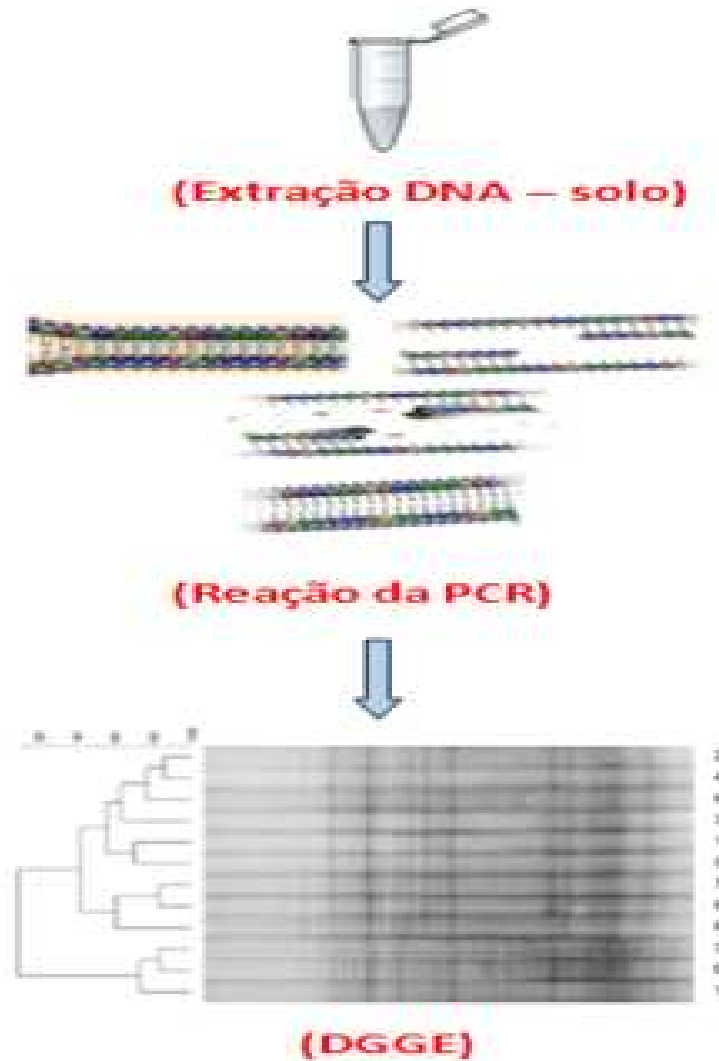
Figura 1. Croqui do experimento com os diferentes níveis de palhada (0% branco, 50% cinza e 100% preto) e com o número de cada parcela (esquerda inferior).



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

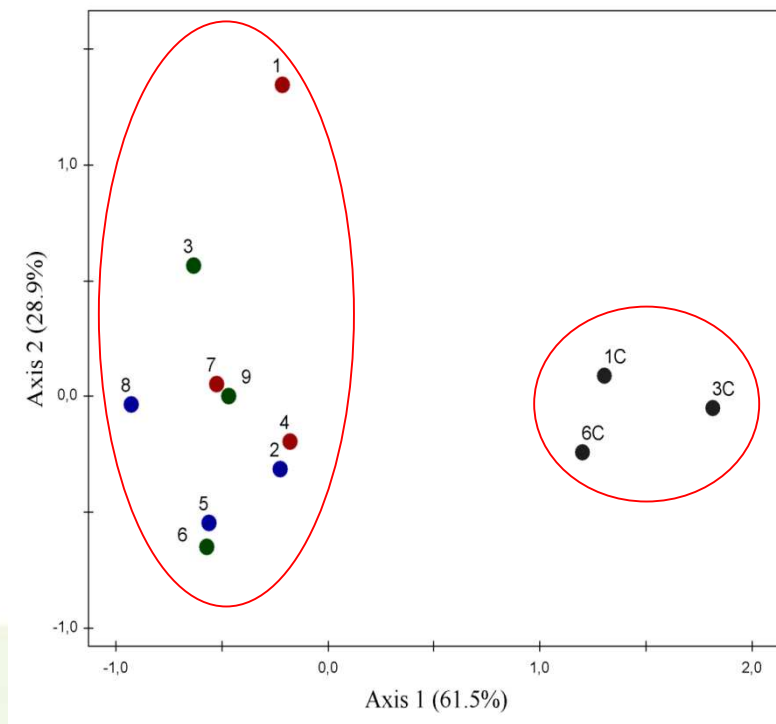


Análises moleculares da estrutura da diversidade microbiana total por PCR-DGGE

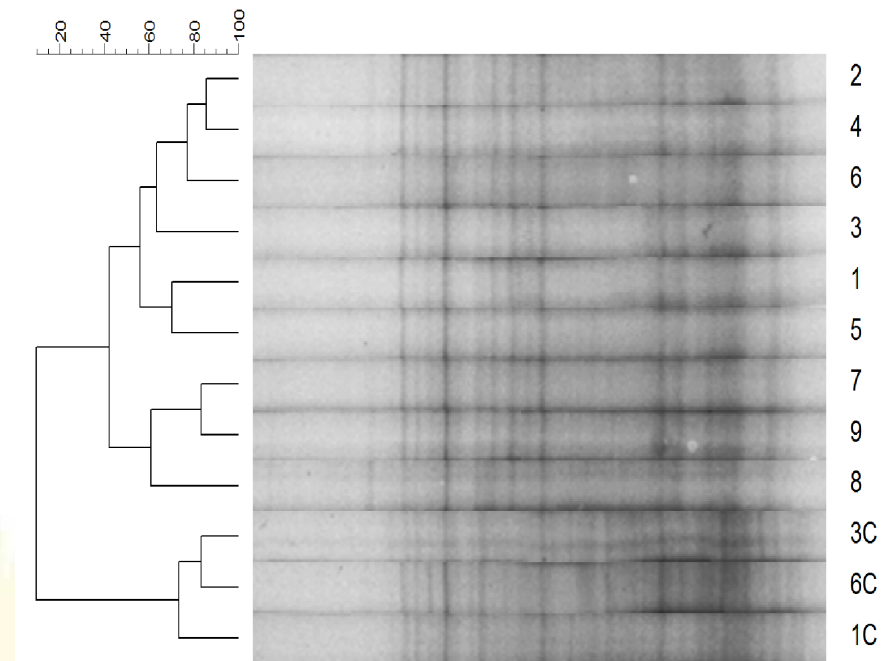


Resultados e discussão

Comunidade bacteriana (Período de chuva)



NMS



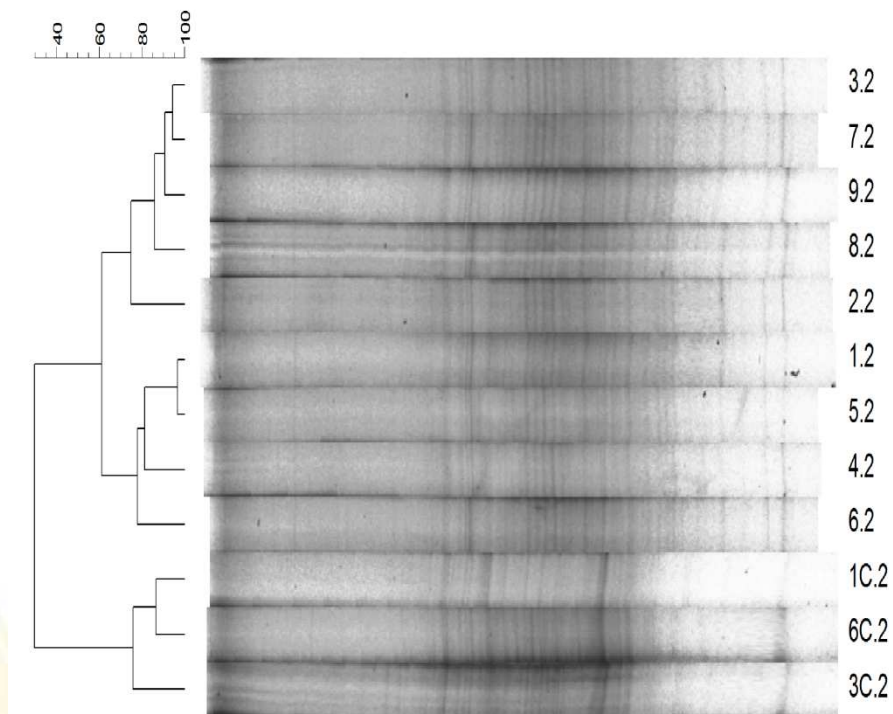
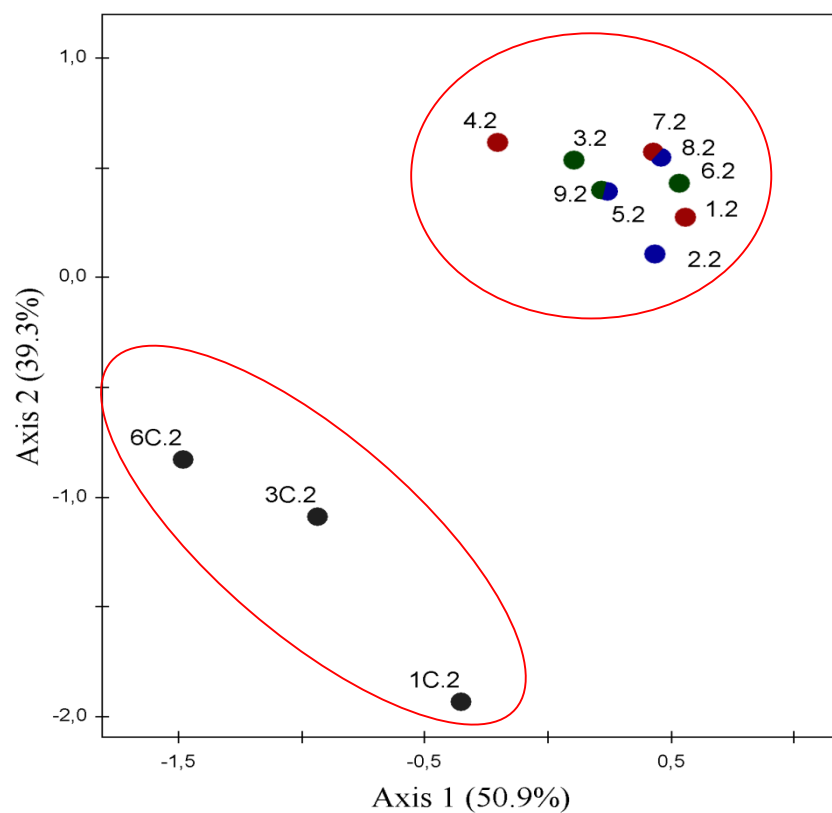
PCR-DGGE rDNA 16S



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comunidade bacteriana (Período de seca)



NMS

PCR-DGGE rDNA 16S

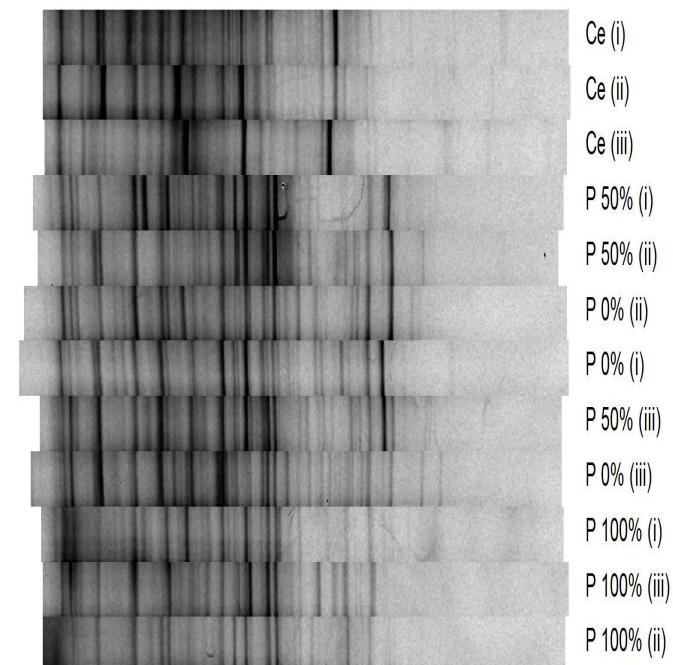
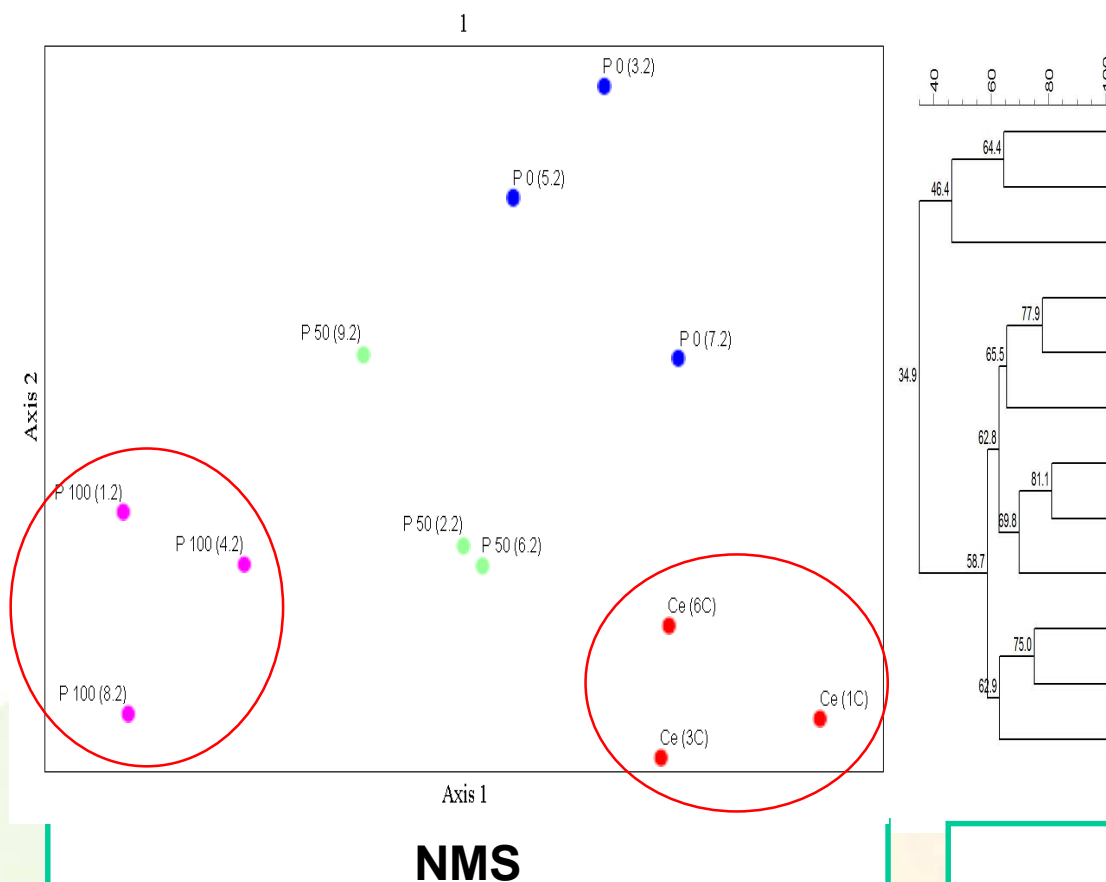


Embrapa

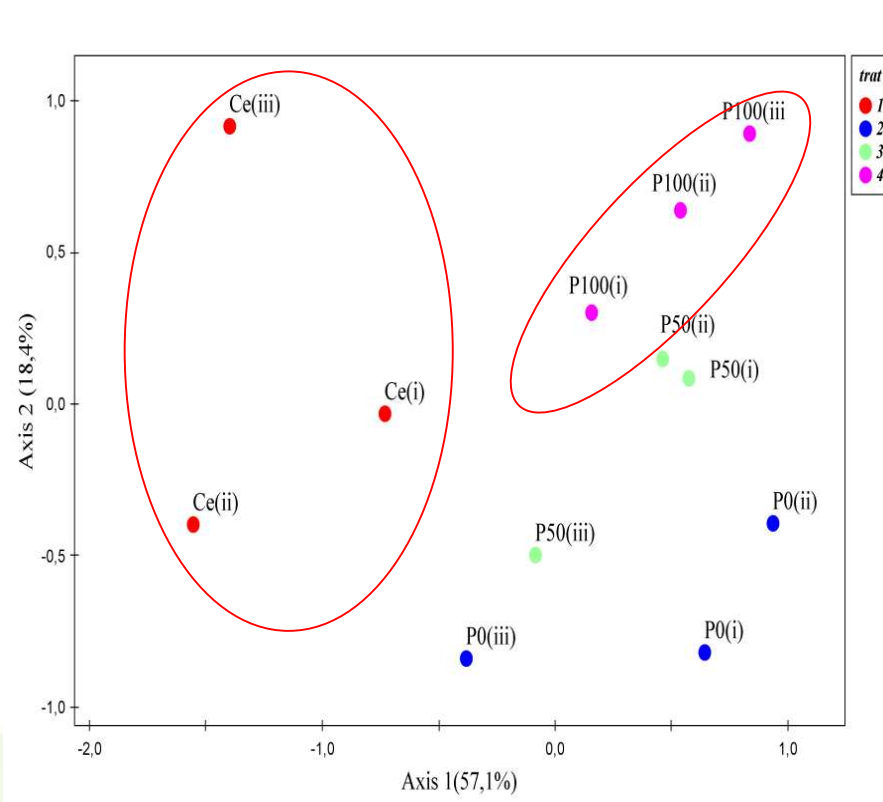
Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

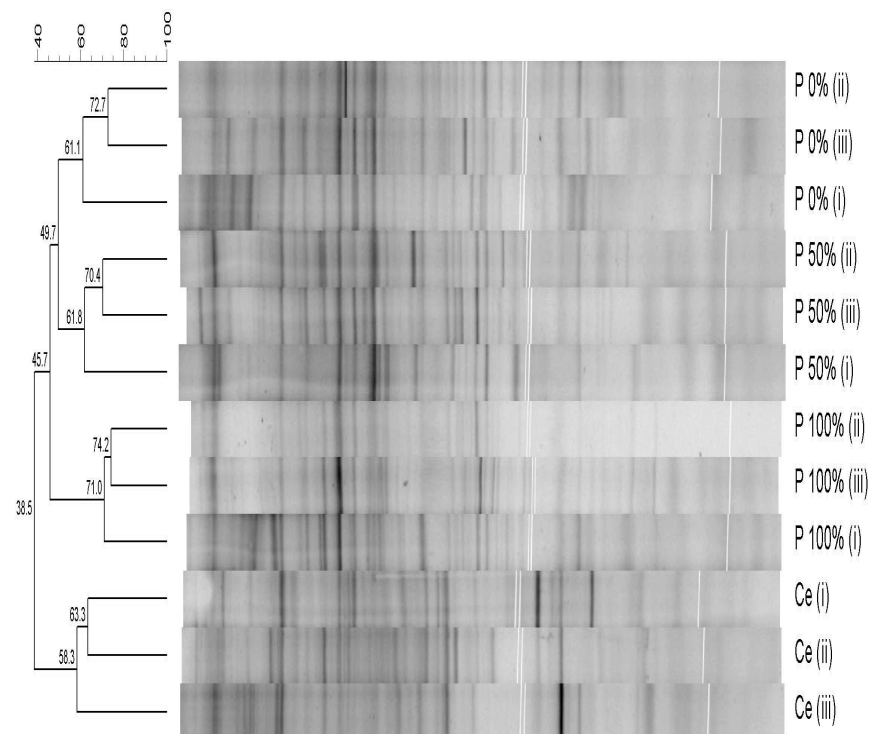
Comunidade fúngica (Período de seca)



Comunidade fúngica (Período de chuva)



NMS



PCR-DGGE Região ITS



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Conclusão

- *Comunidade bacteriana*

- A retirada total ou parcial da palhada da cana-de-açúcar não interferiu significativamente na estrutura da comunidade bacteriana total do Latossolo estudado, nos períodos de seca e chuva;
- Houve diferenças significativas apenas entre as áreas cultivadas (independente do nível de palhada sobre o solo) e o Cerrado Nativo.

- *Comunidade fúngica*

- Os resultados da análise de DGGE mostram que, diferentemente da comunidade bacteriana, a comunidade de fungos sofreu influência tanto do uso quanto do manejo do solo, de modo que a remoção total ou a manutenção dos resíduos de cana-de-açúcar sobre o solo produziu respostas significativas nos diferentes tratamentos.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Camila de Almeida Pires

E-mail: apires.camila@gmail.com

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



Voltar para:

Apresentações

Sumário

Embrapa Solos

SEMINÁRIO CIENTÍFICO

EMBRAPA SOLOS / CNPq / PIBIC 2011

Caracterização Física dos Horizontes Antrópicos da TPI no Campo Experimental do Caldeirão

Caroline A. do Nascimento – UERJ / Geologia - 6º período

Wenceslau Geraldes Teixeira – área de PD&I na Embrapa Solos

**Modelagem da formação e evolução dos horizontes antrópicos das Terras Pretas de Índio
MP2 - 02.09.01.014.00.02**

Auditório Marcelo Nunes Camargo

08 de dezembro de 2011



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Introdução

- Amazônia – civilizações pre-colombianas;
- Terra Preta de Índio – fertilidade do solo;
- Importância – desenvolvimento agrícola.



Objetivos

- Caracterização granulométrica de amostras de TPI coletadas na Estação Experimental do Caldeirão - Iranduba – AM;
- Espacialização dos dados através de técnicas de interpolação geoestatística (krigagen);
- Entendimento da evolução da ocupação do Sítio Arqueológico.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Materiais e Métodos

- Localização: Estação Experimental do Caldeirão, no município de Iranduba – AM;



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

- Grid com 53 pontos distantes cerca 50 metros ;



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

- Profundidades de 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm;
- Análise granulométrica (detalhes);
- Criação de mapas com software geoestatístico (Vesper).



Resultados Preliminares

0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Média				
300	409	497	558	592
Desvio Padrão				
57	87	94	80	68
Máximo				
491	569	681	774	730
Mínimo				
211	219	242	360	402



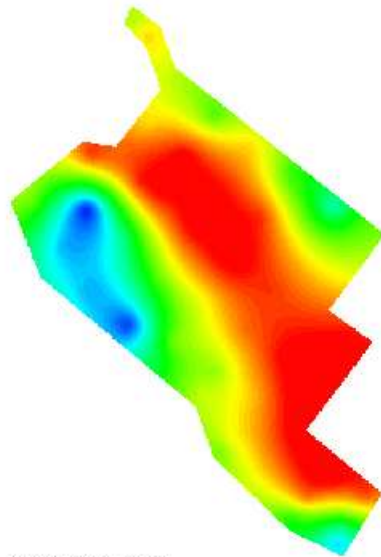
Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

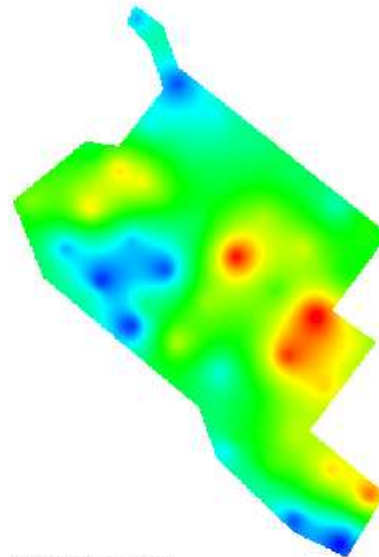
Resultados Preliminares

0-20 cm



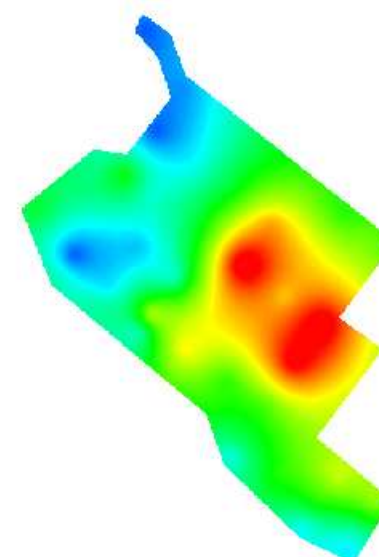
Unregistered Version

20-40 cm



Unregistered Version

40-60 cm



Unregistered Version



285

335



275

525



416

576

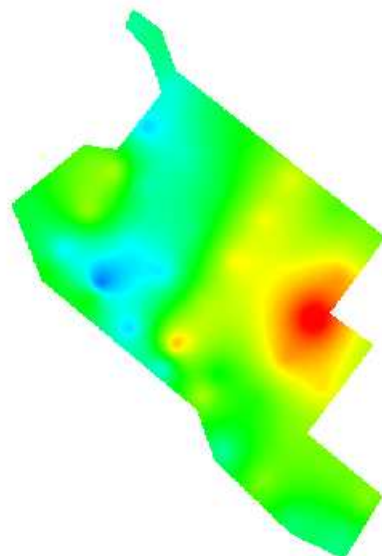


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

60-80 cm



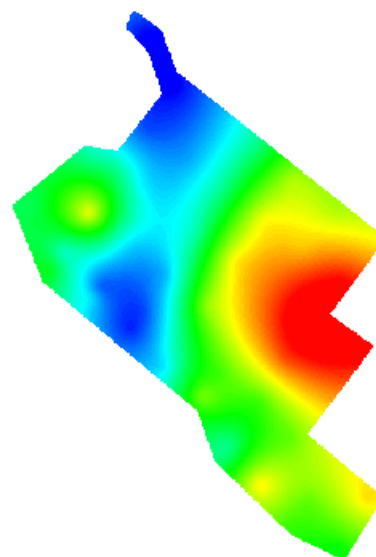
Unregistered Version



480

640

80-100
cm



Unregistered Version



540

640



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Caroline Adolphsson do Nascimento

E-mail: adolphsson@gmail.com

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



Voltar para:

Apresentações

Sumário

Programa das Bolsas PIBIC e sua Importância para as Ações de PD&I da Embrapa Solos





- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1. Embrapa Clima Temperado | 28. Embrapa Arroz e Feijão |
| 2. Embrapa Pecuária Sul | 29. Embrapa Milho e Sorgo |
| 3. Embrapa Uva e Vinho | 30. Embrapa Gado de Leite |
| 4. Embrapa Trigo | 31. Embrapa Solos |
| 5. Embrapa Suínos e Aves | Embrapa Agroindústria |
| 6. Embrapa Florestas | de Alimentos |
| 7. Embrapa Soja | 32. Embrapa Agrobiologia |
| 8. Embrapa Agropecuária Oeste | 33. Embrapa Informática |
| 9. Embrapa Gado de Corte | Agropecuária |
| 10. Embrapa Pantanal | Embrapa Monitoramento |
| 11. Embrapa Agrossilvipastoril | por Satélite |
| 12. Embrapa Rondônia | 34. Embrapa Meio Ambiente |
| 13. Embrapa Acre | 35. Embrapa Pecuária Sudeste |
| 14. Embrapa Amazônia Ocidental | Embrapa Instrumentação |
| 15. Embrapa Roraima | |
| 16. Embrapa Amapá | |
| 17. Embrapa Amazônia Oriental | |
| 18. Embrapa Cocais | |
| 19. Embrapa Meio-Norte | |
| 20. Embrapa Caprinos e Ovinos | |
| 21. Embrapa Agroindústria Tropical | |
| 22. Embrapa Algodão | |
| 23. Embrapa Semiárido | |
| 24. Embrapa Tabuleiros Costeiros | |
| 25. Embrapa Mandioca e Fruticultura | |
| 26. Embrapa Pesca e Aquicultura | |
| 27. Embrapa Cerrados | |
| Embrapa Hortaliças | |
| Embrapa Recursos Genéticos | |
| e Biotecnologia | |
| Embrapa Agroenergia | |
| Embrapa Café | |
| Embrapa Informação Tecnológica | |
| Embrapa Transferência de Tecnologia | |
| Embrapa Estudos e Capacitação | |
| Embrapa Quarentena Vegetal | |

UNIDADES DE SERVIÇO	05
UNIDADES DE PESQUISA DE PRODUTOS	16
UNIDADES DE PESQUISA DE TEMAS BÁSICOS	11
UNIDADES DE PESQUISA EORREGIONAIS	15
TOTAL	47

Laboratórios Virtuais e Projetos da Embrapa no Exterior



- Laboratórios Virtuais da Embrapa
- Projetos da Embrapa no Exterior



Missão

Viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação em solos e sua interação com o ambiente, para a sustentabilidade da agricultura tropical.



Linhas de Pesquisa

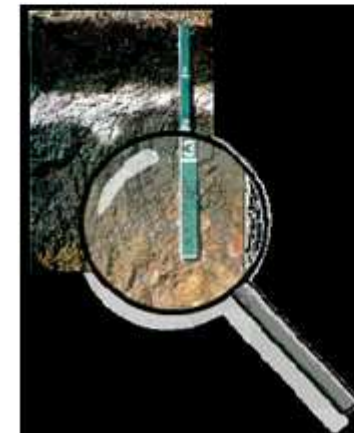
- ***Conservação do solo e levantamentos de recursos naturais (classificação do solos)***
- ***Avaliação da aptidão das terras, zoneamentos e planejamento de uso das terras***
- ***Manejo Integrado de solo, água e planta***
- ***Sistemas de produção agrícolas sustentáveis: sistema de plantio direto, agroecologia e agrofloresta***
- ***Uso das terras e monitoramento da qualidade do solo e água***
- ***Metodos laboratoriais para análises de solo, água e planta***
- ***Pedometria - geoinformação***
- ***Pesquisas sobre dinâmica de carbono***
- ***Pesquisas sobre contaminação e degradação do solo: detecção, caracterização, recuperação, remediação e monitoramento***



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



- ▶ Conservação do solo e levantamentos de recursos naturais
- ▶ Zoneamentos e planejamento de uso das terras



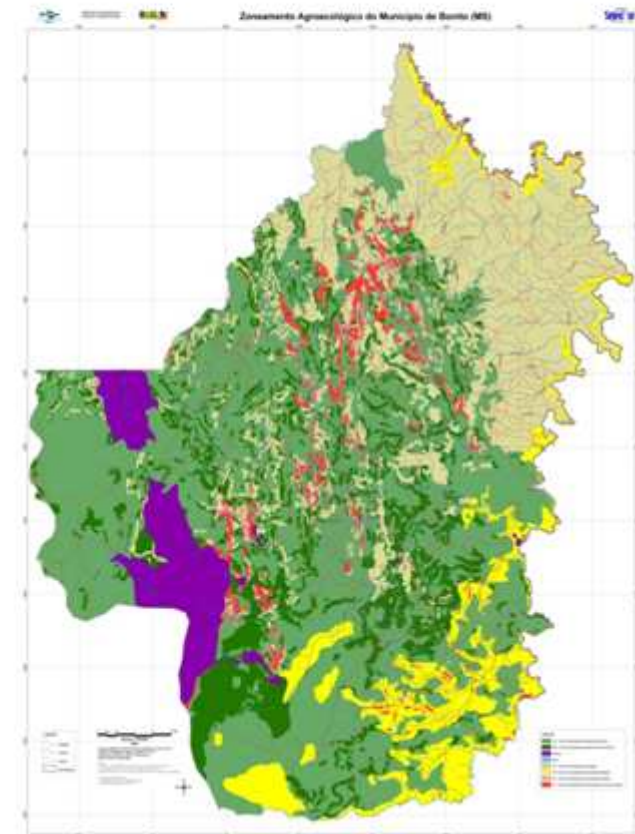
Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Projetos Atuais

- **Zoneamentos (pedoclimático, agroecológico e ecológico-econômico):**
 - **Zoneamento Agroecológico do Mato Grosso do Sul**
 - **Zoneamento Agroecológico de Alagoas**



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

► Sistemas sustentáveis de produção agrícola



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Projetos Atuais

- *Fertilização balanceada de K na região do Cerrado – ADUBA BRASIL;*
- *TOMATEC;*
- *Alternativas para condicionamento do solo e fertilidade sustentável (biochar, ácidos húmicos, zeólita, composto)*



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Manejo Integrado de Pragas - MIP

Sistema fertirrigação, condução por
fítalos e palhada sobre o solo.



Fase de Ensacamento



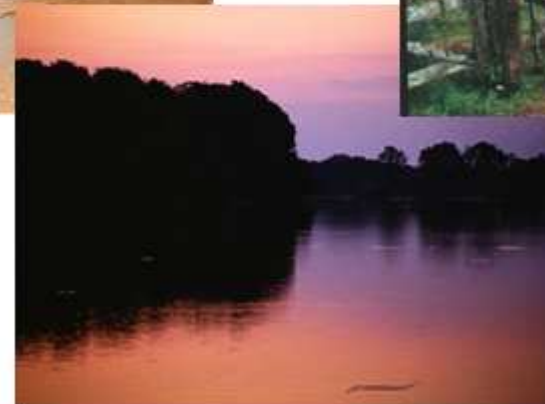
Embrapa

Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



► Uso das terras e monitoramento da qualidade do solo e água



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

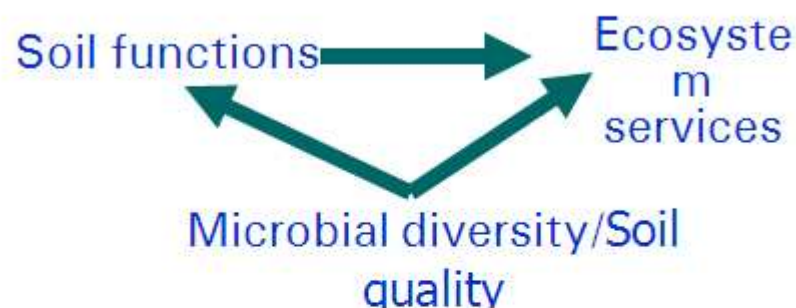
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Projetos Atuais

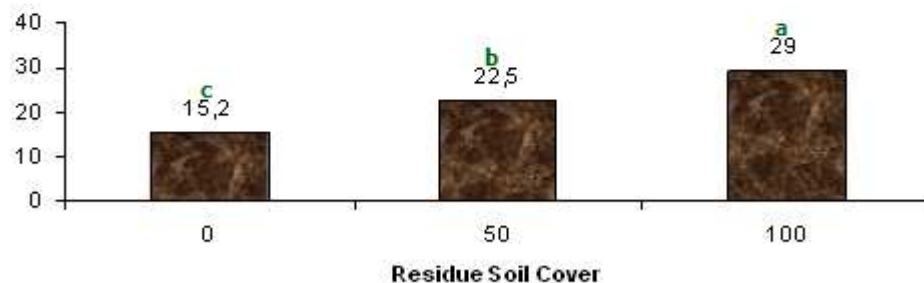
- **Mudanças no Uso da Terra na Bacia do Rio da Prata**
- **RIO Rural : Gerenciamento integrado de agrossistemas do Estado do Rio de Janeiro (monitoramento do solo/água/hidrometeorológica))**
- **COMPERJ**
- **Dinâmica da Paisagem**



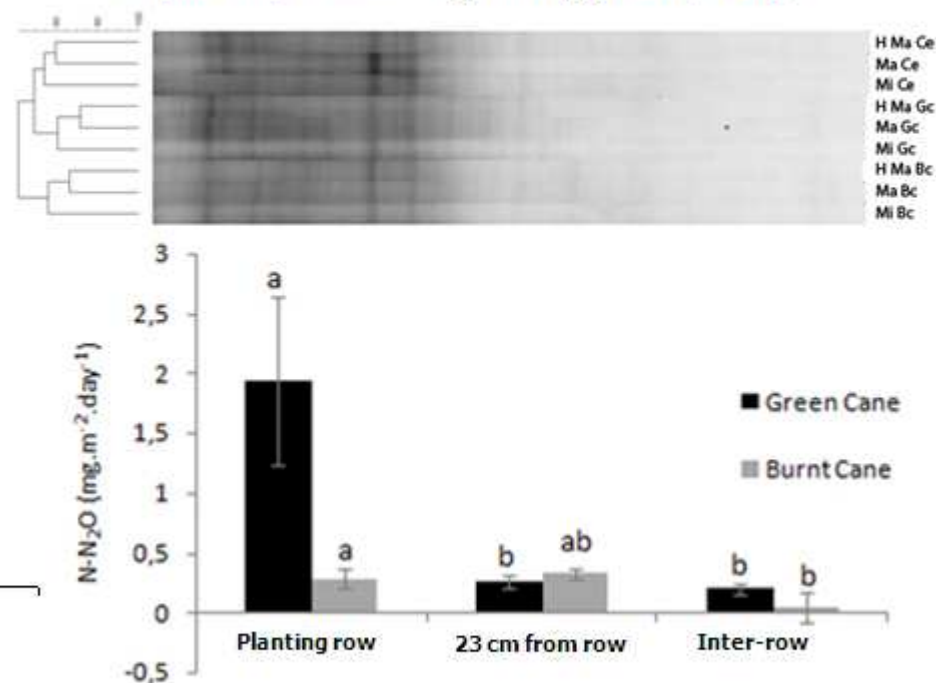
SUGARCANE LAND USE AND MANAGEMENT IMPACTS ON SOIL QUALITY AND GREENHOUSE GAS EMISSIONS



Sugarcane Root Colonization by Mycorrhizal Arbuscules (%) (Angelini et al., 2010)



Impacts of pre-harvesting burning (Rachid, 2010)



★ *Priority. Expand field studies and establish long term monitoring sites, taking advantage of existing research networks.*



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Estratégia de Ação

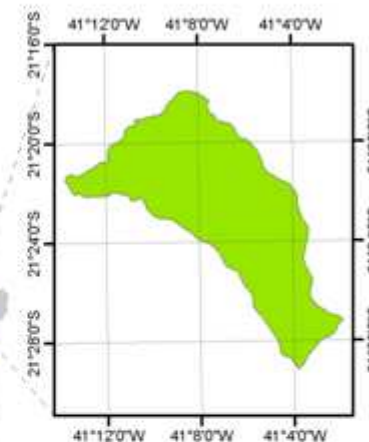
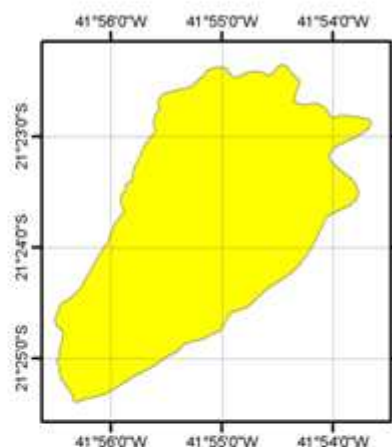
São José de Ubá

São Francisco de Itabapoana

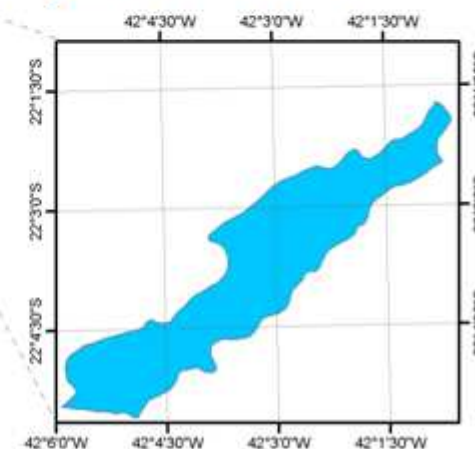
**Microbacias
diferentes
quanto às
características do
meio físico e uso
e cobertura da
terra**

Monitoramento:

**Início, meio e
final do projeto**

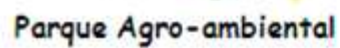


Trajano de Moraes



Legenda

- Estado do Rio de Janeiro
- Microbacia Santa Maria
- Microbacia Brejo da Cobiça
- Microbacia Caixa D'Água



Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

► Métodos laboratoriais para análise de
solo, água e planta



Ações de Pesquisa

- **Fertilidade do solo (Programa Nacional de Controle de Qualidade);**
- **Matéria Orgânica**
- **Micronutrientes e metais pesados**
- **Física do solo (estrutura, textura e partição água-ar)**
- **Ecologia do solo (diversidade icrobiológica e atividade)**
- **Mineralogia do solo**



PROGRAMA DE ANÁLISE
DE QUALIDADE
DE LABORATÓRIOS
DE FERTILIDADE

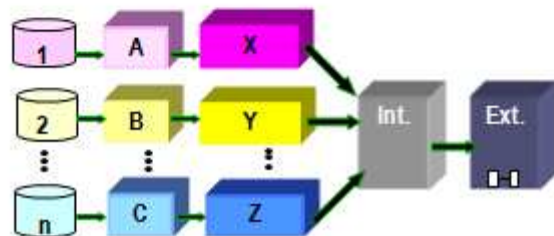
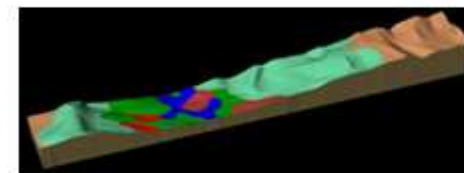
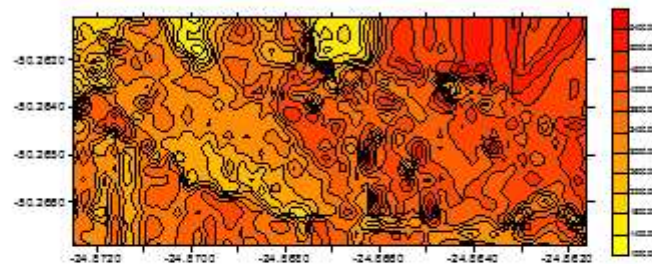


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

► Pedometria - geomatics



Ações de Pesquisa

- *Modelagem espacial de atributos do solo (funções de pedo-transferência)*
- *Consórcio global para mapeamento global de propriedades do solo (GlobalSoilMap.net)*



[HOME](#)[WORLD SOIL MAPS](#)[PROPERTIES](#)[SOFTWARE](#)[PUBLICATIONS](#)[CONSORTIUM](#)[LINKS](#)[CONTACTS](#)

News

Read article in [Science](#) (August 2009)
[New York Times](#)

Dr Bob MacMillan science coordinator
for *GlobalSoilMap.net*, read short [bio](#)

Report of Pedometrics 2009 [here](#)
Report of Geomorphometry [here](#)
Report of USA 2009 meetings [here](#)

Download the [press release](#)
Download the [brochure](#)
GlobalSoilMap.net in the [news](#)

The project was officially launched
17th February, New York, USA
[presentations](#) [programme](#)
[speaker biographies](#) [outcome](#)

properties.

We have formed a consortium that aims to make a new digital soil map of the world using state-of-the-art and emerging technologies for soil mapping and predicting soil properties at fine resolution. This new global soil map will be supplemented by interpretation and functionality options that aim to assist better decisions in a range of global issues like food production and hunger eradication, climate change, and environmental degradation. This is an initiative of the [Digital Soil Mapping](#) Working Group of the International Union of Soil Sciences [IUSS](#)

In November 2008, an \$18 million grant has been obtained from the Bill & Melinda Gates foundation and the Alliance for a Green Revolution in Africa (AGRA) to map most parts in Sub-Sahara Africa, and make all Sub-Saharan Africa data available. From this grant there are also funds for coordinating global efforts and for the establishment of a global consortium. Several institutions have assumed a leading role in this effort.

GlobalSoilMap.net © 2009

www.globalsoilmap.net

[contact webmaster](#)



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Projetos em Andamento

■ Servidor de mapas em ambiente WEB - Geoportal



The screenshot displays the Embrapa Geo Portal Digital interface. At the top, the Embrapa logo and 'Solos' tagline are on the left, and 'Geo Portal Digital' is on the right. Below this is a navigation bar with links: Mapoteca, Geoacervo, Projetos, Notícias, Links, Contato, Gerência, Ajuda, and Portal. The main content area is titled 'Consulta por Parâmetros' and contains a search form with the following fields:

Título:	<input type="text"/>		
Autor:	<input type="text"/>		
UF:	<input type="text"/>	Município:	<input type="text"/>
Tipo de dado:	<input type="text"/>	Tipo de arquivo:	<input type="text"/>
Escala:	<input type="text"/>	Projeção:	<input type="text"/>
Datum:	<input type="text"/>	Ano de Publicação:	<input type="text"/>
Tema:	<input type="text"/>	Zona:	<input type="text"/>

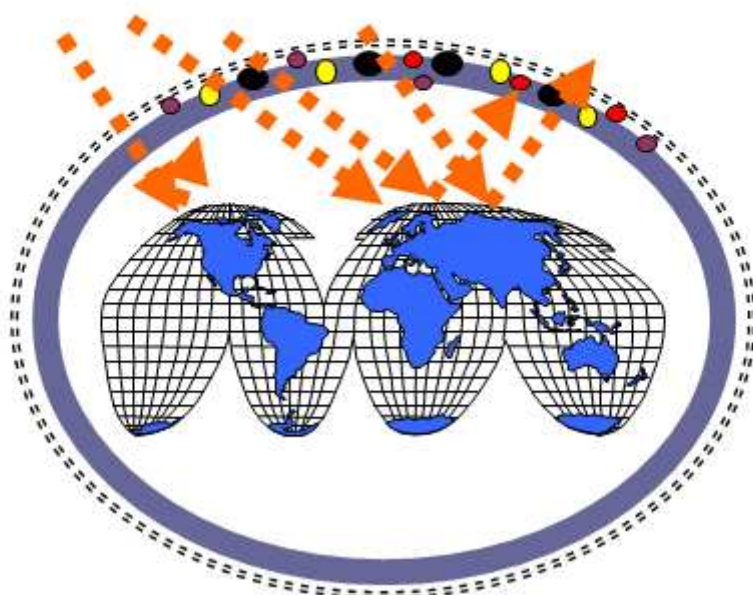
At the bottom of the form are two buttons: 'Consulta Acervo' and 'Limpa Formulário'.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



► Pesquisa sobre Dinâmica de Carbono



Fonte: Arquivo de fotos da Embrapa Solos



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Projetos em Andamento

- **Desenvolvimento de condicionadores de solo e fertilizantes de liberação lenta a partir de co-produtos e resíduos**
- **Aproveitamento da biomassa pirolisada na melhoria da qualidade do solo e da produtividade agrícola e na redução da emissão de gases de efeito estufa**
- **Variabilidade espacial de atributos físicos e químicos do solo com vistas a implantação de plantios mistos de eucalipto e leguminosas arbóreas para estudos da dinâmica de sequestro de carbono e valoração ambiental**
- **Mudanças no Uso da Terra na Bacia do Rio da Prata**



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA





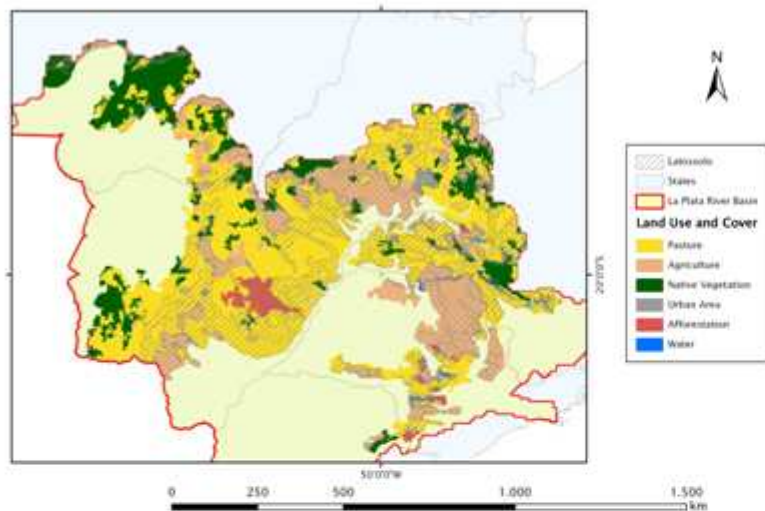


Embrapa

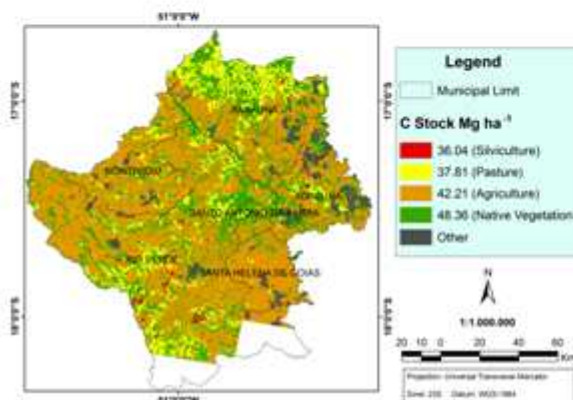
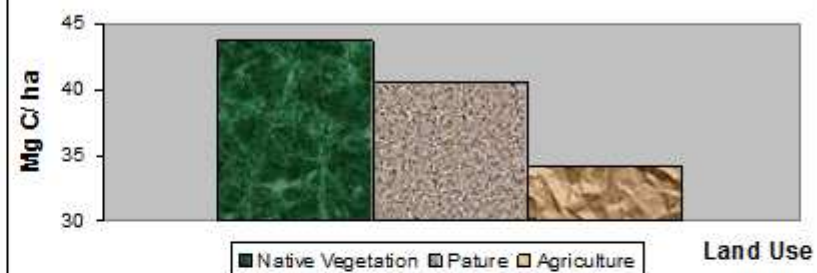
Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

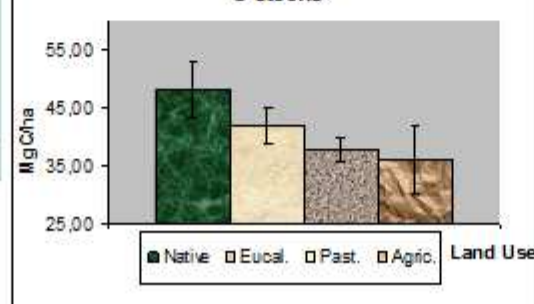
Land Use and Cover in the La Plata River Basin (Cerrado Biome)



C stocks Cerrado/ Latossols



C stocks



Average SCS values (meta-analysis)

	Soil Carbon Stocks	
	Mg ha ⁻¹	
Native Vegetation	61.83	± 5.67
Pasture	59.38	± 4.64
Conventional Tillage	54.18	± 3.94
No Tillage	75.08	± 2.36



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

► **Pesquisas sobre contaminação e degradação do solo:
detecção, caracterização, recuperação, remediação e
monitoramento**



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Projetos Atuais

- *Fitorremediação aplicada a solos contaminados com hidrocarbonetos*
- *Fitorremediação aplicada a solos contaminados com metais*



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

LOCALIZAÇÃO

SEÇÕES GPR-2D

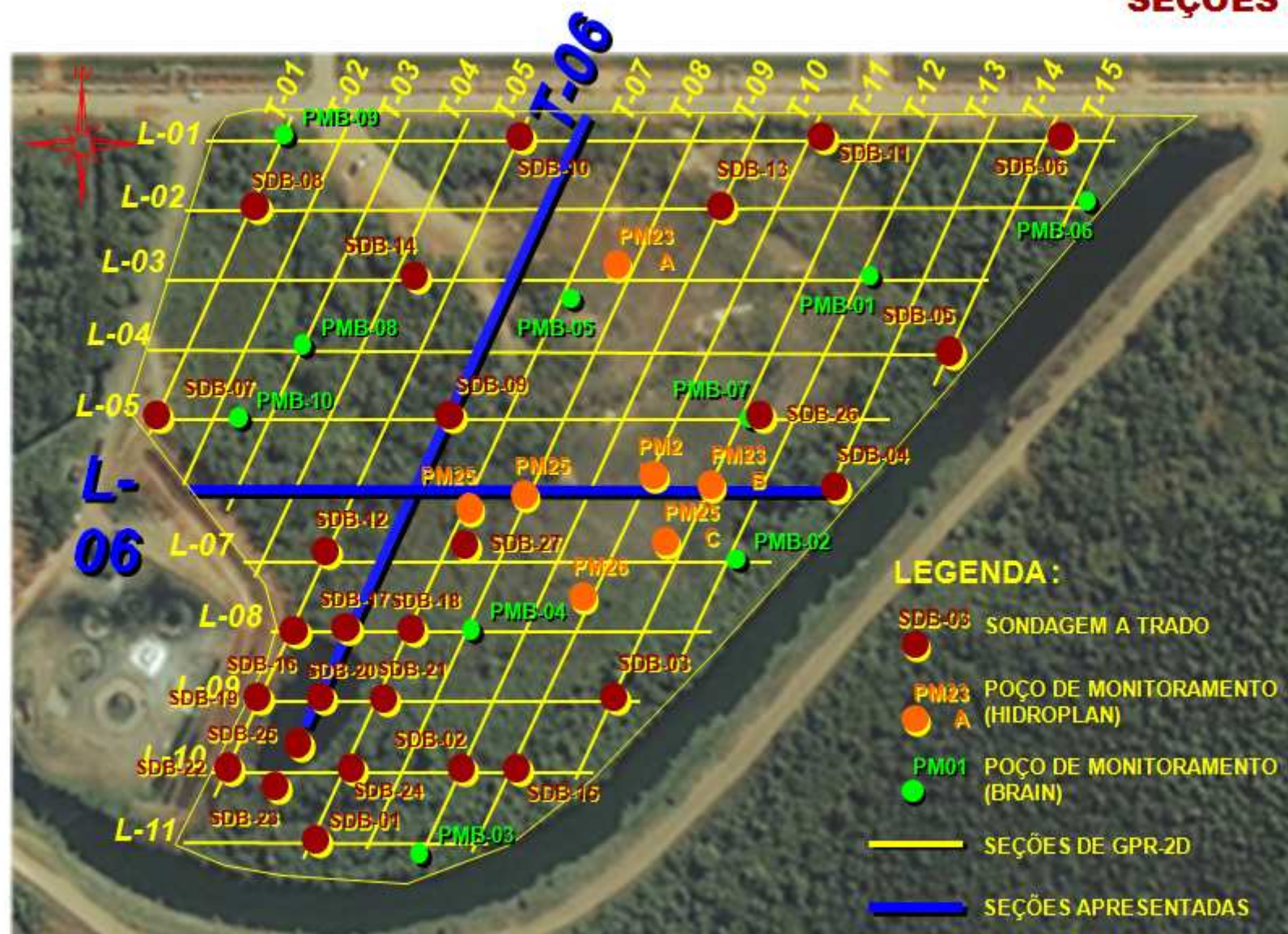


FIGURA 08

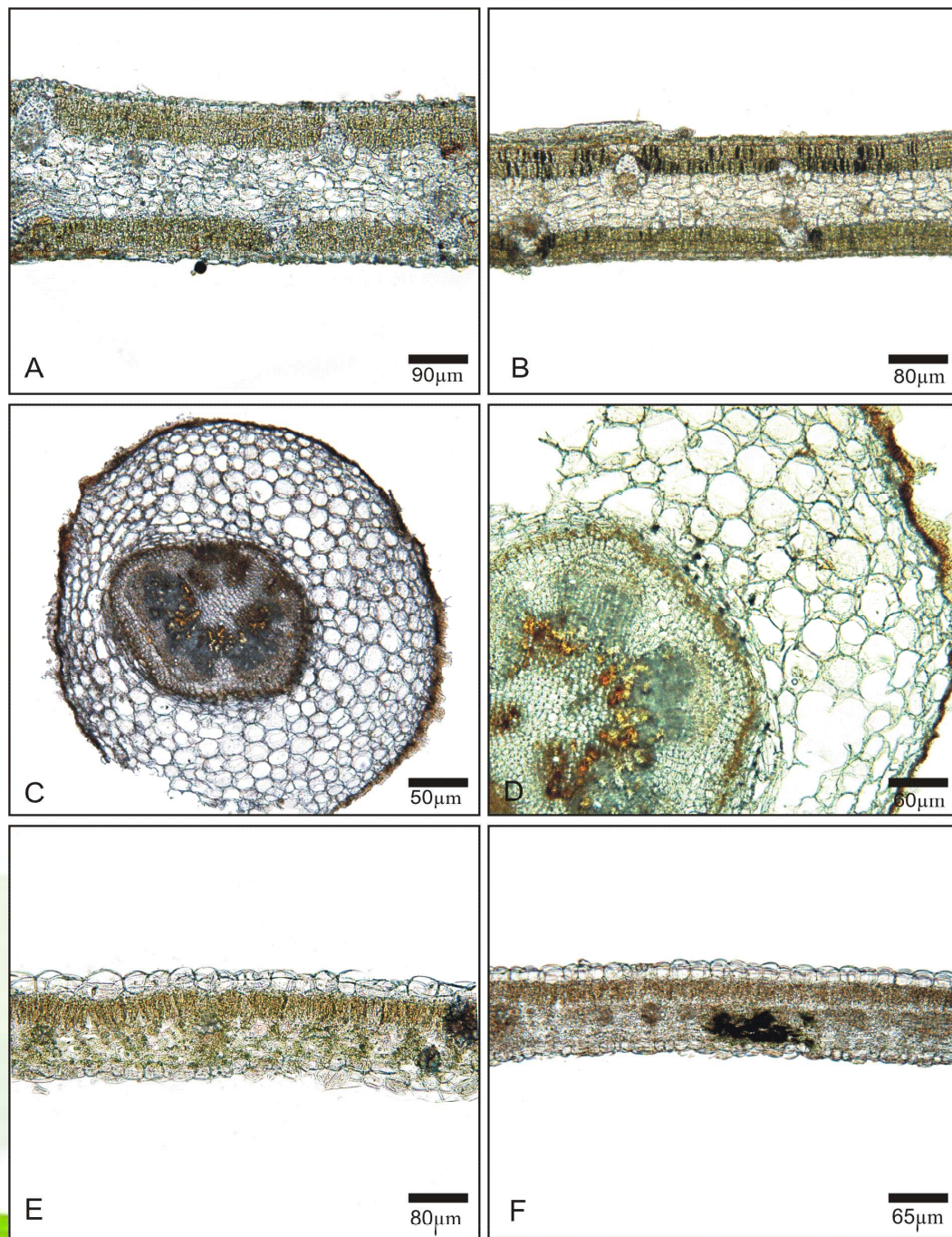


Figura 23: **A:** Secção transversal de folha de *A. mangium* do grupo controle. **B:** Secção transversal de folha de *A. mangium* do grupo contaminado. **C:** Secção transversal de raiz de *A. mangium* do grupo controle. **D:** Secção transversal de raiz de *A. mangium* do grupo contaminado. **E:** Secção transversal de folha de *J. curcas* do grupo controle. **F:** Secção transversal de folha de *J. curcas* do grupo contaminado.

Pesquisas em Agroenergia

- ★ Estudar a viabilidade técnica e econômica da cultura do pinhão manso, em diferentes condições edafoclimáticas do Rio de Janeiro.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Cooperação Internacional Atual

- ***IPI - International Potash Institute;***
- ***ARS/USA - Labex; USDA/NRCS***
- ***International Soil Reference and Information Centre –ISRIC***
- ***International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC)***
- ***University of Sydney (Australia)***
- ***Wageningen Agricultural University (WAU) & ALTERRA Center***
- ***International Institute for Applied System Analysis (IIASA)***
- ***Governos da Moçambique e Mali***



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Experiência institucional na Iniciação Científica.

- A bolsa de iniciação científica (PIBIC/CNPq):
 - Visa estimular pesquisadores produtivos a orientar estudantes de graduação, iniciando-os na produção do conhecimento.
 - Caracteriza-se como instrumento de apoio teórico e metodológico à realização de um projeto de pesquisa e constitui um canal adequado de auxílio para a formação do aluno.

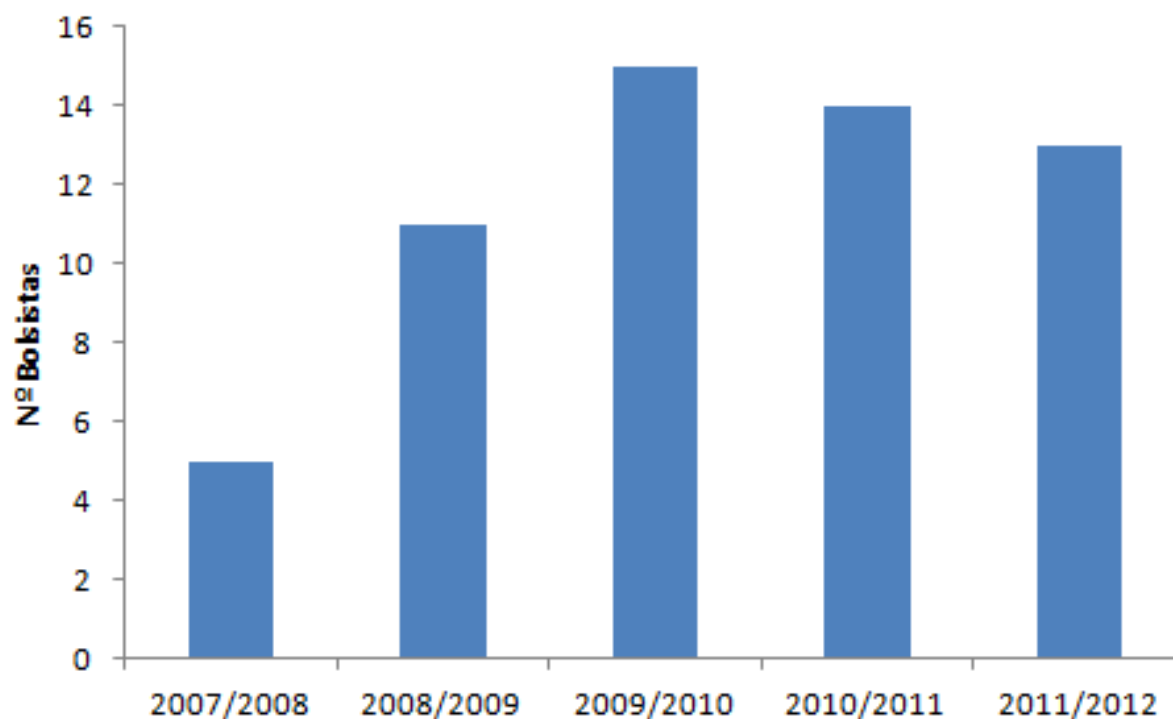


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Histórico – Embrapa Solos - CNPq



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Processo de pré-análise realizado pelo Comitê Institucional.

- É conduzido na Embrapa Solos pelo Comitê Técnico Interno (CTI) e pelo Setor de Gestão de Pessoas (SGP):
 - O CTI é responsável pelo acompanhamento das ações do Programa, bem como pelo estabelecimento de critérios para a seleção e avaliação dos bolsistas, orientadores e dos planos de trabalho



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

EDITAL PIBIC-CNPq 2011/2012

- O Edital divulgado ao público interno estabelece os critérios no processo de seleção e avaliação dos bolsistas e orientadores no Programa:
 - Avaliação do plano de trabalho do aluno (Anexo 2); e
 - Currículo Lattes do orientador (período 2006 a 2011) (Anexo 3).



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

- Os projetos de pesquisa são analisados e homologados pelo Comitê Técnico Interno (CTI), em que a nota do plano de trabalho resulta da média das notas dos membros (no mínimo três) do comitê. Uma mesma proposta não poderá ser submetida mais de uma vez ao mesmo edital de seleção.



- Os planos de trabalho apresentados pelos orientadores devem estar vinculados a Projetos aprovados ou a projetos externos, apropriados no Sistema Embrapa de Gestão (SEG).
- O CTI avalia e julga apenas os planos de trabalho dos bolsistas.
- Os projetos dos orientadores não estão sob julgamento no âmbito desse comitê.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



- O plano de Trabalho deve ser elaborado no formulário padrão, conforme modelo disponibilizado, em no máximo 10 páginas, segundo um roteiro e respectivas pontuações para cada item:

ITENS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS PLANOS DE TRABALHO

Item	Pontuação
Título	5
Resumo	10
Justificativa	20
Introdução	15
Objetivos	10
Material e Métodos	30
Referências Bibliográficas	5
Cronograma	5
TOTAL	100



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



- A avaliação da pontuação do currículo do orientador é restrita ao currículo atualizado na Plataforma Lattes e enviado ao Setor de Gestão de Pessoas (SGP) no ato da inscrição das propostas:
 - I. Titulação Acadêmica – até dez (10) pontos
 - II. Produção Científica nos últimos 5 anos – até trinta (30) pontos
 - III. Produção Técnica nos últimos 5 anos – até trinta (30) pontos
 - IV. Atividades de Ensino e Transferência de Tecnologia nos últimos 5 anos – até trinta (30) pontos



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Observações

- Os critérios de desempate, em ordem decrescente, são:
 - Nota do plano de trabalho.
 - Nota do currículo do orientador.
- Renovação: Após completar doze meses de bolsa, pode pedir-se a renovação. No entanto, o bolsista deverá participar novamente do processo de seleção. Nesse caso, a entrega do relatório final é condição de elegibilidade.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Daniel Vidal Pérez

daniel@cnps.embrapa.br

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



PESQUISA AGRÍCOLA, PECUÁRIA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Voltar para:

Apresentações

Sumário

Embrapa Solos

SEMINÁRIO CIENTÍFICO

EMBRAPA SOLOS / CNPq / PIBIC 2011

Aspectos Metodológicos da Análise de Elementos Traço em Solos

Fernanda Tourinho Santos – UFRJ/ 10º Período

Dr. Daniel Vidal Pérez – Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento

Especiação de Metais Pesados em Solos Sujeitos à Aplicação de Doses de Lodo de Origem Industrial e Doméstica

Auditório Marcelo Nunes Camargo

08 de dezembro de 2011



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Introdução

O Conhecimento dos níveis de Background (baseline, VRQ) dos solos possibilita, entre outras coisas, a identificação do efeito antrópico.

Entretanto, a formação de um banco de dados perpassa por alguns problemas para a sua elaboração, como:

- **Diversidade de Métodos**
- Diferentes formas de amostragem
- Dados armazenados em diversos formatos.
- Diferentes Terminologias



Objetivos

Analisar os aspectos metodológicos inerentes à extração e determinação de elementos traço em solos, como forma de chamar atenção da comunidade científica para as ingerências do protocolo.



Materiais e Métodos

USEPA 3051A

- Pesar 0,5000g de amostra em tubo digestor
- Adicionar 10mL de HNO_3
- Alternativamente, adicionar 9 mL de HNO_3 e 3 mL de HCl (Água régia invertida)
- Em microondas, a temperatura deverá atingir 175 ± 5 °C em $5,5 \pm 0.25$ minutos, sendo mantida por 4,5 minutos em sistema à alta pressão. O valor desta última variável dependerá do número de tubos utilizados.

ISO DIS/12914

- Em substituição ao protocolo acima, adicionar 2mL de HNO_3 e 6 mL de HCl (Água régia).

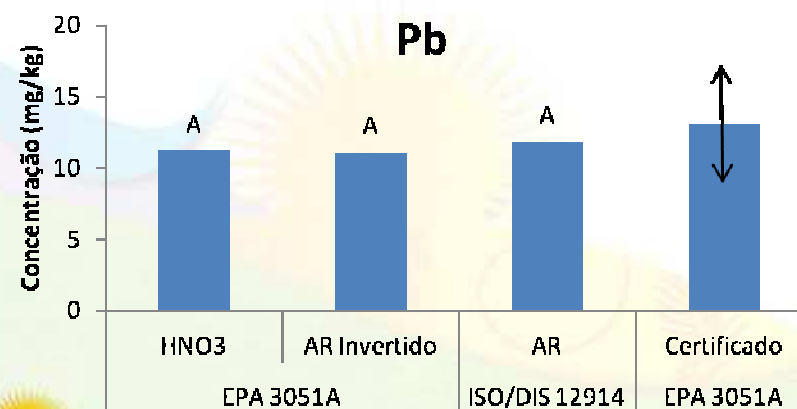
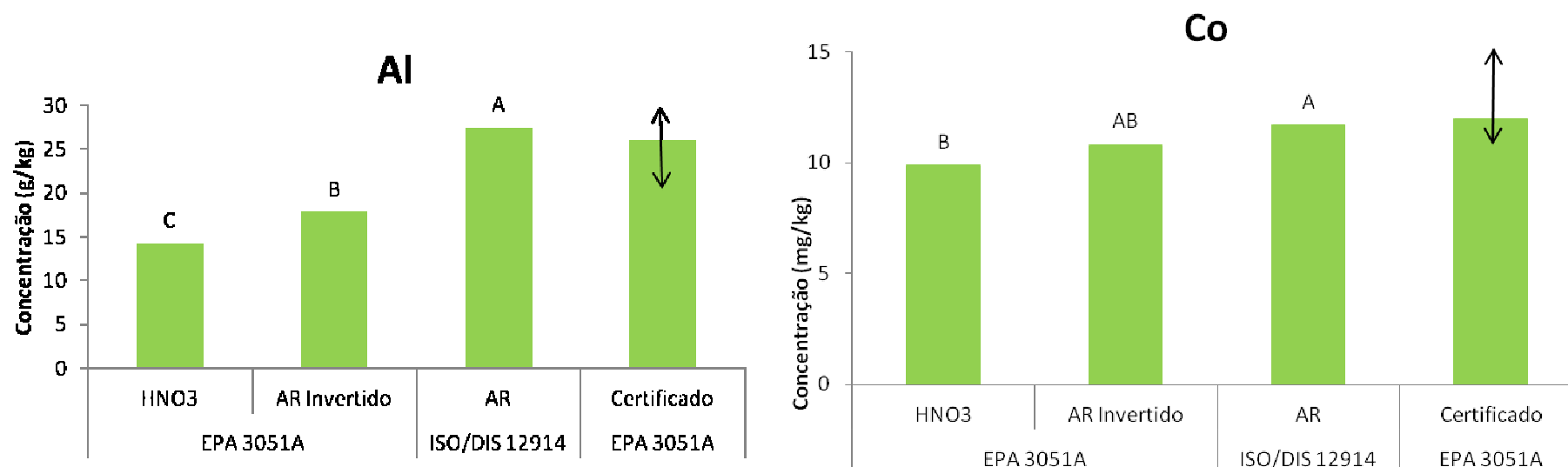


Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Resultados e Discussões

SRM NIST 2709 (San Joaquin Soil) – N=9

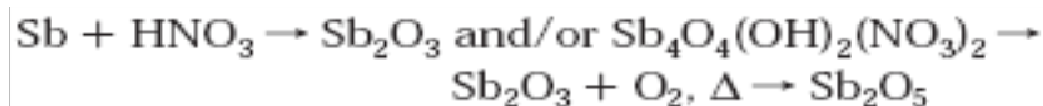


Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

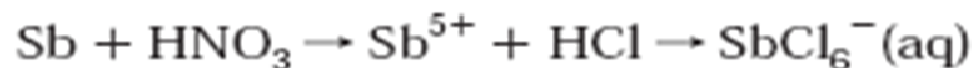


■ Sb

✓ Só HNO₃



✓ HNO₃ + HCl



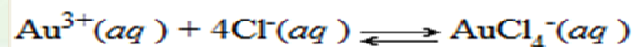
■ Ag

✓ Benefício da inclusão do HCl



■ Au

✓ Benefício da inclusão do HCl

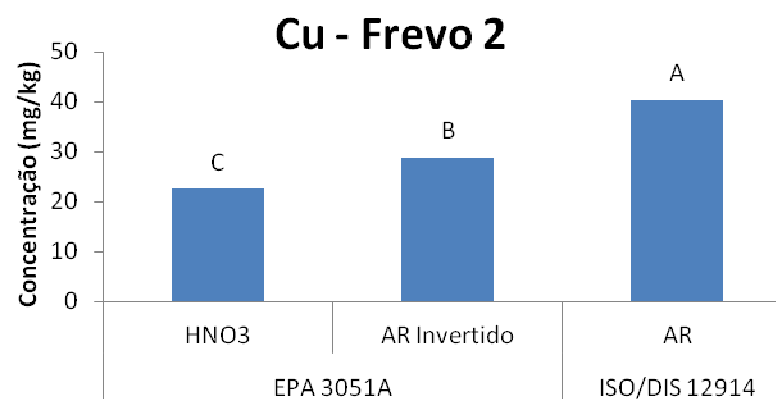
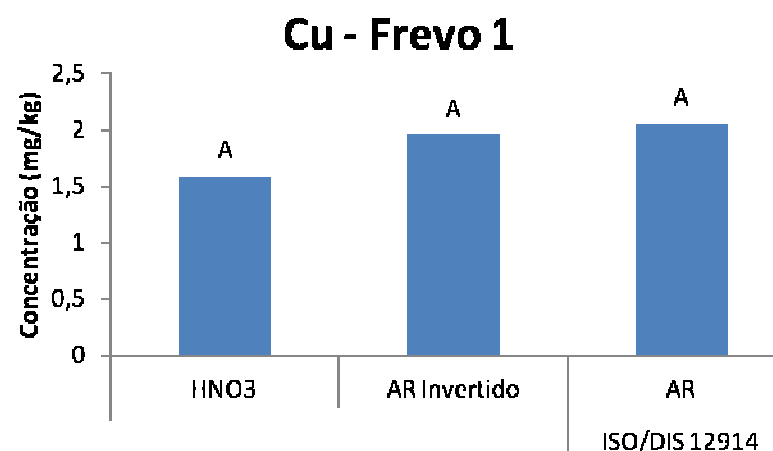
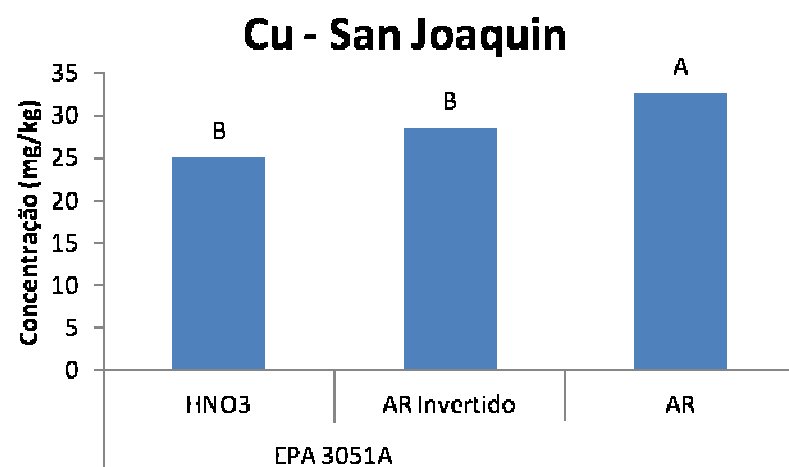


Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Resultados e Discussões

Efeito Matriz



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Conclusões

Assim como a temperatura e o tempo influenciam no percentual de recuperação dos elementos traço presentes nas amostras, foi possível concluir, através deste trabalho, que para alguns elementos, como Al e Co, o tipo de ácido utilizado na digestão influencia na determinação do teor encontrado para os mesmos. Além disso, as características inerentes ao solo, como observado no efeito da matriz, também alteram a dinâmica de extração dos elementos para a solução. Sendo assim, sugere-se que novas investigações sejam conduzidos visto a clara interferência da metodologia para a obtenção do resultados.



Referências Bibliográficas

- Pérez, D. V. Aspectos Metodológicos da Análise de Elementos Traço em Solos (apresentação estendida). Embrapa Solos, julho de 2011.



Fernanda Tourinho Santos

E-mail: fernandatourinho@poli.ufrj.br

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



Voltar para:

Apresentações

Sumário

Embrapa Solos

SEMINÁRIO CIENTÍFICO

EMBRAPA SOLOS / CNPq / PIBIC 2011

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE DA BACIA DO PITO ACESO, BOM JARDIM - RJ.

Gabriel Spínola Garcia Távora – PUC-RIO/ Geografia - 12º semestre

Ana Paula Dias Turetta – Planejamento Ambiental

Projeto: “Modelagem da estrutura e funcionalidade da paisagem com aplicação dos indicadores de qualidade agro ambiental e relação com serviços ecossistêmicos “(02.09.01.021.00.04)

Auditório Marcelo Nunes Camargo

08 de dezembro de 2011



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Introdução

As alterações nos padrões de consumo e o aumento da demanda por recursos naturais causam reflexos diretos nas mudanças de uso e cobertura da terra que, por sua vez produzem impactos relevantes no funcionamento dos serviços ambientais. A atividade agrícola é uma das principais atividades econômicas responsáveis pelas mudanças no padrão de uso e cobertura da terra, sendo que esta, realizada de forma não sustentável, é uma das principais responsáveis pelos diversos ônus ambientais que afetam a sociedade (TURETTA et. al. 2010).



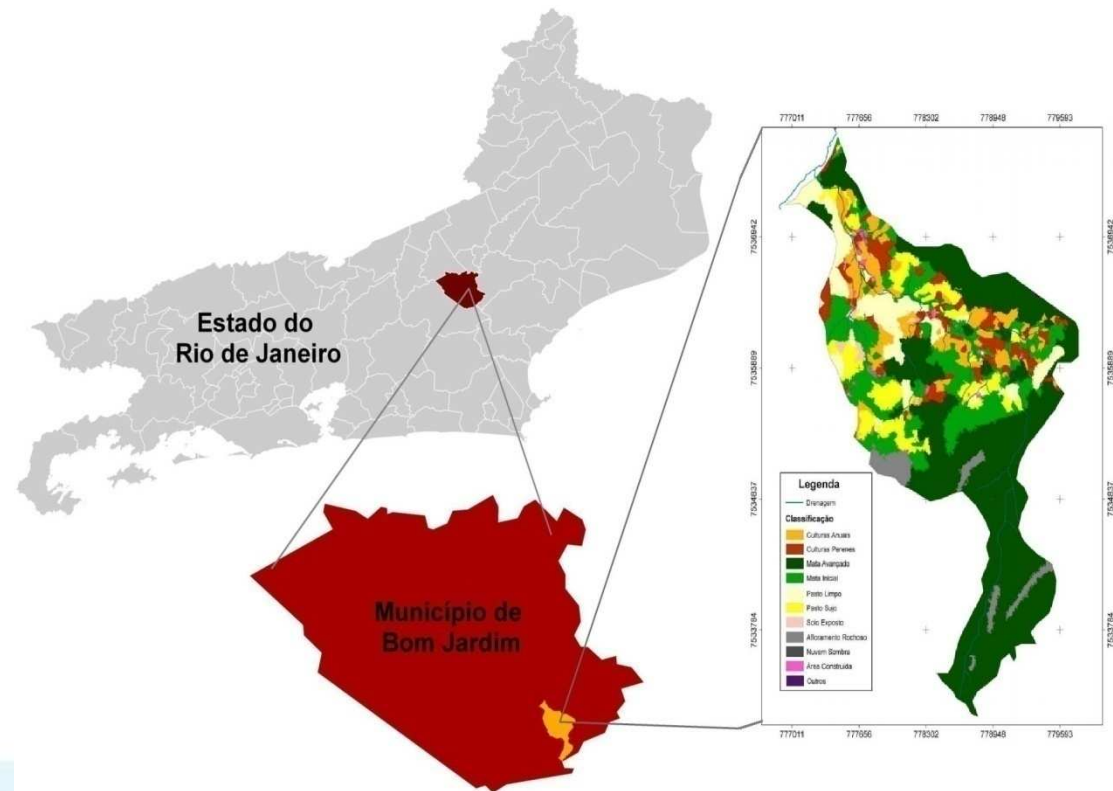
Objetivos

- ✓ Mapear as áreas de preservação permanente da bacia do Pito Aceso, localizada no município de Bom Jardim, RJ, a fim de identificar os possíveis conflitos no uso do solo.



Área de Estudo

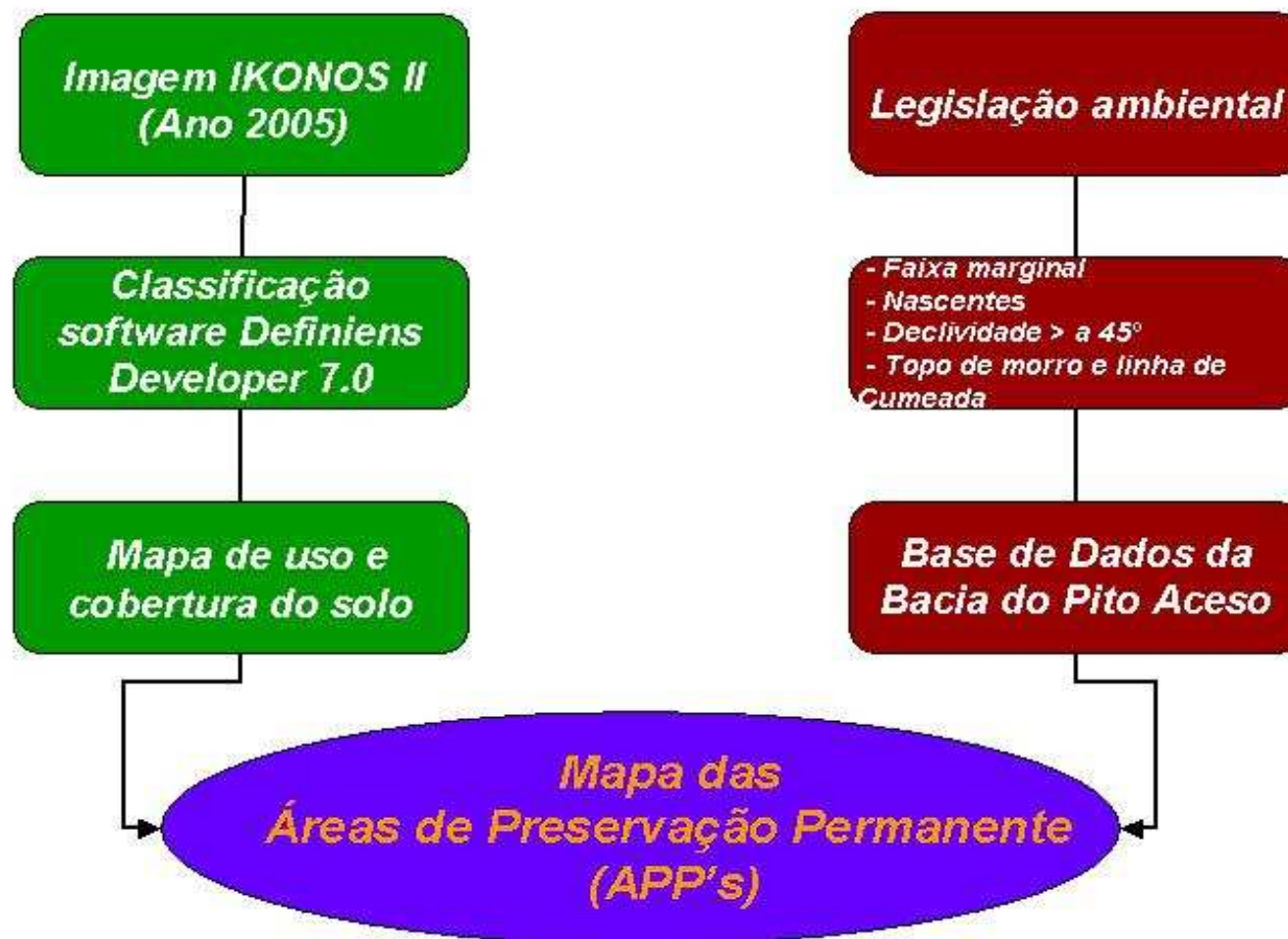
A bacia do Pito Aceso possui uma área de 498,15 hectares, e encontra-se, essencialmente, em uma área rural, localizada no 4º Distrito de Barra Alegre, pertencente ao município de Bom Jardim, região serrana do Estado do Rio de Janeiro (Figura 1).



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



FLUXOGRAMA DE METODOLOGIA



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Resultados e Discussões

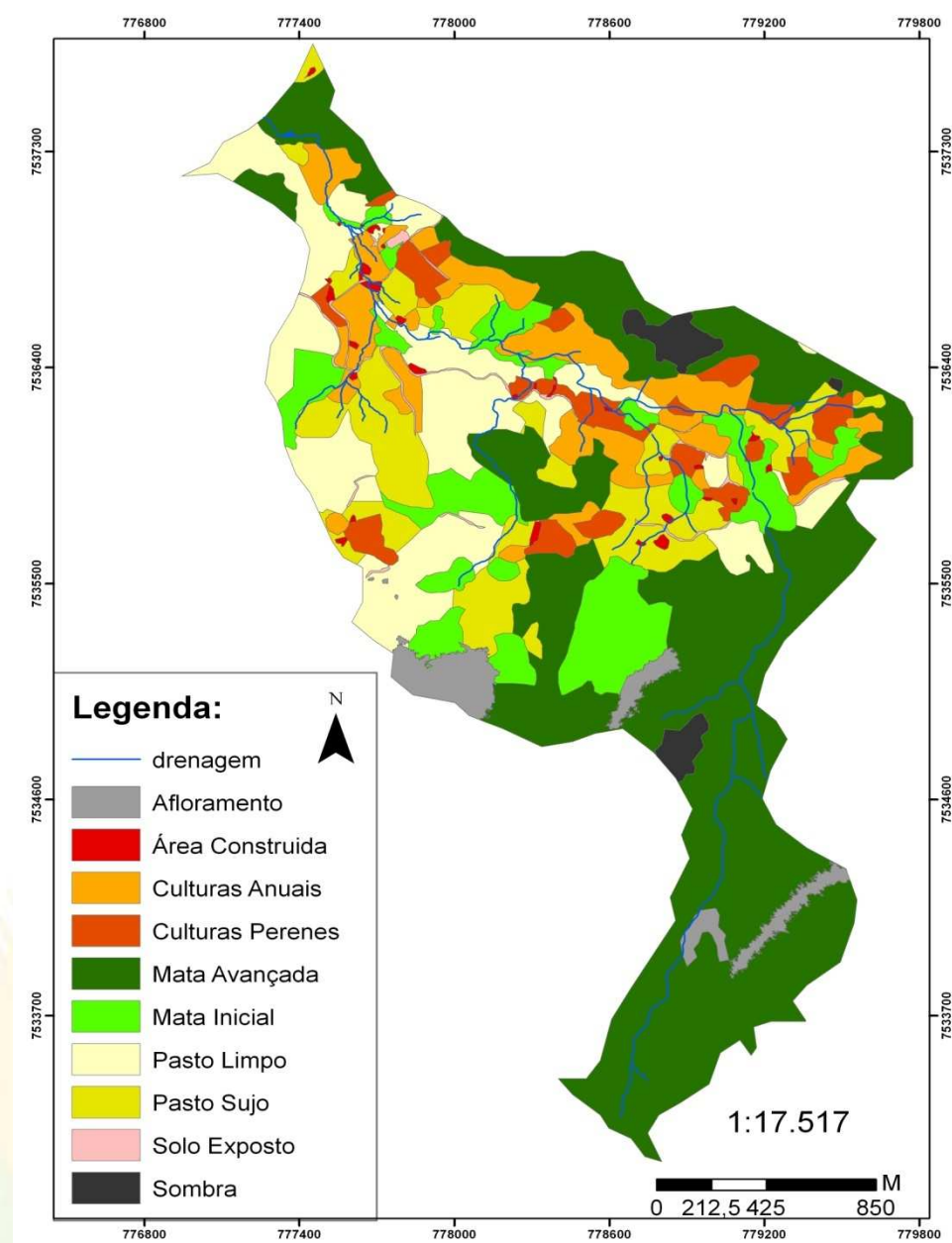
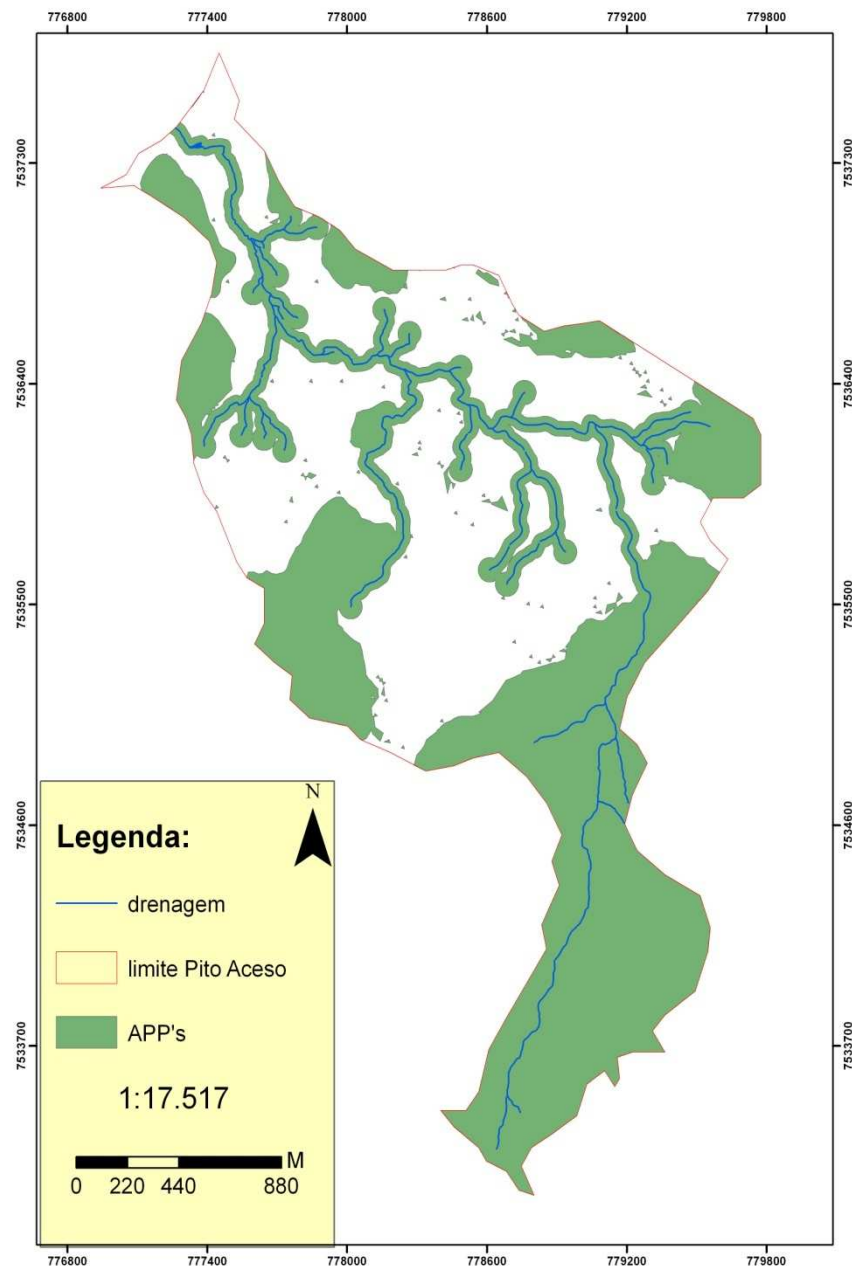
Observamos na Tabela 1 que a categoria de APP “Topo de Morros/Montanhas e Linha de Cumeada” tem a maior representatividade, 40,63% da área total da bacia. A preservação dessas áreas é imprescindível para manutenção das encostas tendo em vista que os processos erosivos são potencializados pelos altos níveis de declividade e supressão da vegetação.

Com relação aos conflitos de uso destacamos, a partir do gráfico 1, que a área de preservação permanente referente as nascentes foi a que apresentou, percentualmente, o maior grau de incompatibilidade de uso, isto é, 41,83% da sua área total apresentam algum tipo de uso inadequado, sendo que desses total, 51,22% estão relacionados à classe de uso “Culturas Anuais”



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Resultados e Discussões

Tabela 1: Área das APP's em hectares e porcentagem de cada APP's.

Unidade	Área (ha)	Relação área das APP's x Área da bacia (%)
Bacia Hidrográfica	498,15	100
APP declividade superior 45°	29,24	5,87
APP das nascentes	21,82	4,38
APP Faixa Marginal	80,62	16,18
APP de Topos de Morros/Montanhas e Linha de Cumeada	202,39	40,63
APP's total dissolve	271,25	54,45

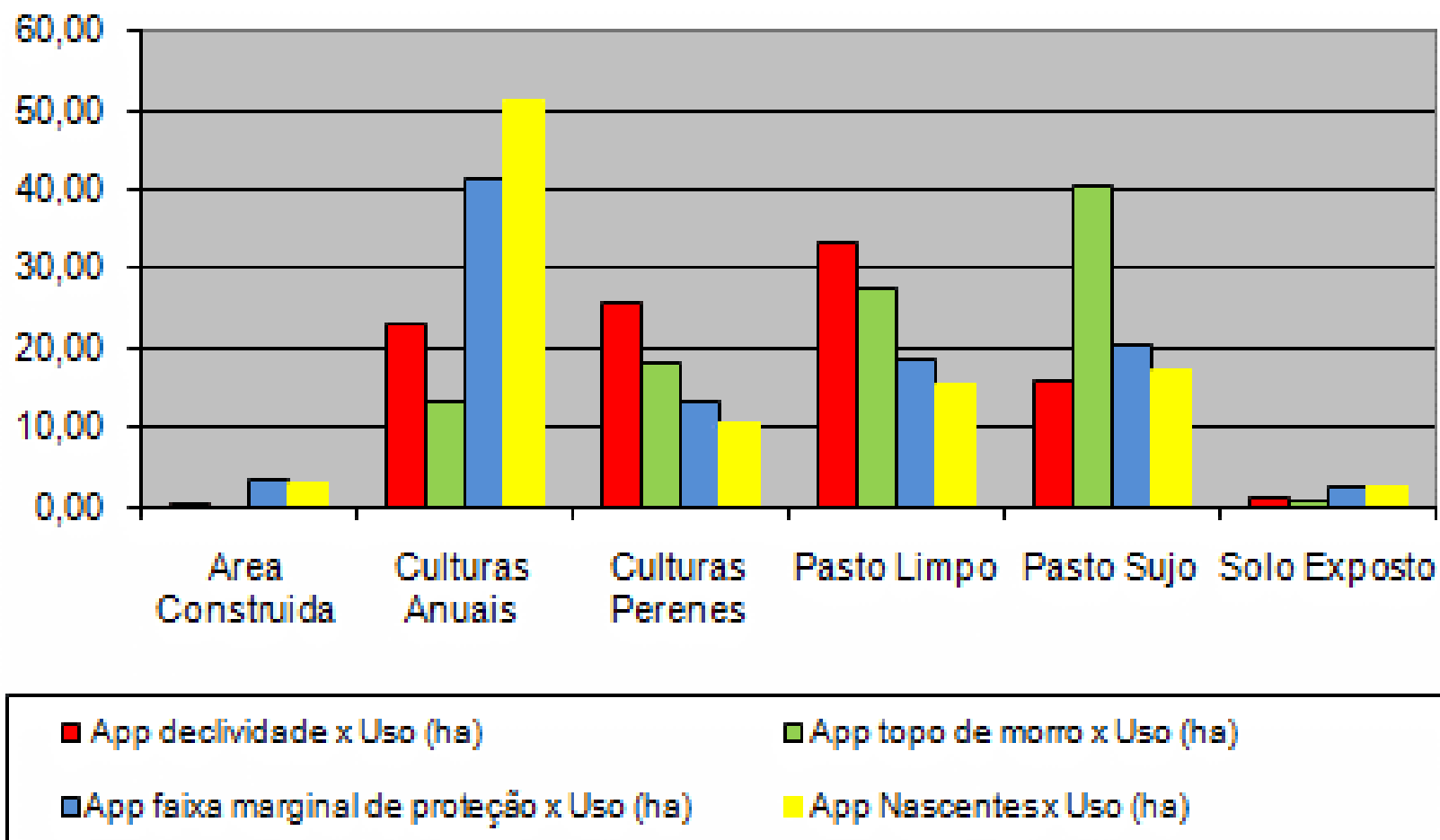


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Gráfico 1: Porcentagem do conflito em relação a cada uso nas diferentes modalidades de APP



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Conclusões

A bacia do Pito Aceso apresentou alto grau de preservação dos seus remanescentes florestais, uma vez que 63,22 % da área total da bacia apresentam remanescentes florestais em algum estágio sucessional. Este fato reflete o nível de preservação das áreas de APP's, já que 69,58% das áreas de APP's estão de acordo com as normas da CONAMA (Nº 303/2002). Provavelmente, esse resultado está relacionado à elevada declividade de grande parte da área de estudo, que impõe limitações naturais ao uso mais extensivo da área da bacia.



Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 – Código Florestal. 1965. Disponível em <http://www.mma.gov.br/conama>. Acesso em: 01 out., 2010.

BRASIL. Resoluções CONAMA nº 302/2002, nº 303/2002, nº 396/2006 e nº 425/2010. Disponível em <http://www.mma.gov.br/conama>. Acesso em: 01 out., 2010.

em:<<http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/10.18.18.26/doc/2289.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2010.

PRADO, R. B.; BARCELLOS, T. B. C.; REGO, L. F. G.; DONAGEMMA, G. K.; TURETTA, A. P.. Utilização de imagens de alta resolução para o mapeamento do uso e cobertura do solo na microbacias do córrego Pito Aceso - região de Mata Atlântica - RJ. In: XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2009, Fortaleza. O solo e a produção de bioenergia: perspectivas e desafios. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009.

TURETTA, A. P. D. ; PRADO, R. B. ; SCHULER, A. E. Serviços ambientais no Brasil: do conceito à prática.. In: Prado, R.B.; Turetta, A.P.D.; Andrade, A.G. de.. (Org.). Manejo e Conservação do Solo e da Água no Contexto das Mudanças Ambientais. 01 ed. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2010, v. 01, p. 239-254.

Gabriel Spínola Garcia Távora

E-mail: gabriel_spinola@hotmail.com

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



Voltar para:

Apresentações

Sumário

Embrapa Solos

**SEMINÁRIO CIENTÍFICO
EMBRAPA SOLOS / CNPq / PIBIC 2011**

Desenvolvimento dos sistemas de classificação físico-hídricas para indicações de uso e manejo de solos frágeis

Guilherme Mussi Sobral Barcellos | UFRRJ Agronomia 6º período

**José Ronaldo de Macedo
Luis Carlos Hernani**

**Física e Manejo de Solos
Física e Manejo de Solos**

“Novos paradigmas no conhecimento de solos frágeis para a produção agrícola sustentável no Brasil” - nº 0211050030000

Auditório Marcelo Nunes Camargo

08 de dezembro de 2011



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Introdução

- Solos considerados “frágeis”
- Sistema de classificação físico-hídrica dos Solos
- Escolha das áreas de estudo (outras atividades)
 - Petrolina (PE)
 - Luís Eduardo Magalhães (BA)
 - Mineiros (GO)
 - Botucatu (SP)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Objetivos

- Caracterizar físico-hidricamente os solos das quatro regiões
- Elaborar mapas baseados em atributos físico-hídricos
- Contribuir na elaboração do plano de manejo dos solos, outra atividade do projeto “fragissolos”
- Contribuir ao SiBCS, nos níveis categóricos quinto (famílias) e sexto (séries)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Materiais e Métodos

- Levantamento dos solos das áreas estudadas, EMBRAPA (2006), e confecção do mapa de solos
- Classificação físico-hídrica (OTTONI FILHO, 2003; BRITO, 2004) aplicada a partir das unidades de mapeamento pedológico
- Atributos estudados:
 - Densidade do solo (**Ds**) *[Método do anel volumétrico]*
 - Densidade de partículas (**Dp**) *[Método do balão volumétrico]*
 - Conteúdo de água na Capacidade de Campo (**Cc**) *[Método “in situ”, em tabuleiros de inundação]*
 - Conteúdo de água no Ponto de Murcha Permanente (**PMP**) *[Método da câmara de pressão]*
 - Velocidade de Infiltração Básica (**VIB**) *[Método dos anéis concêntricos]*
 - Porosidade total (**P%**) *[Ds/Dp]*



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



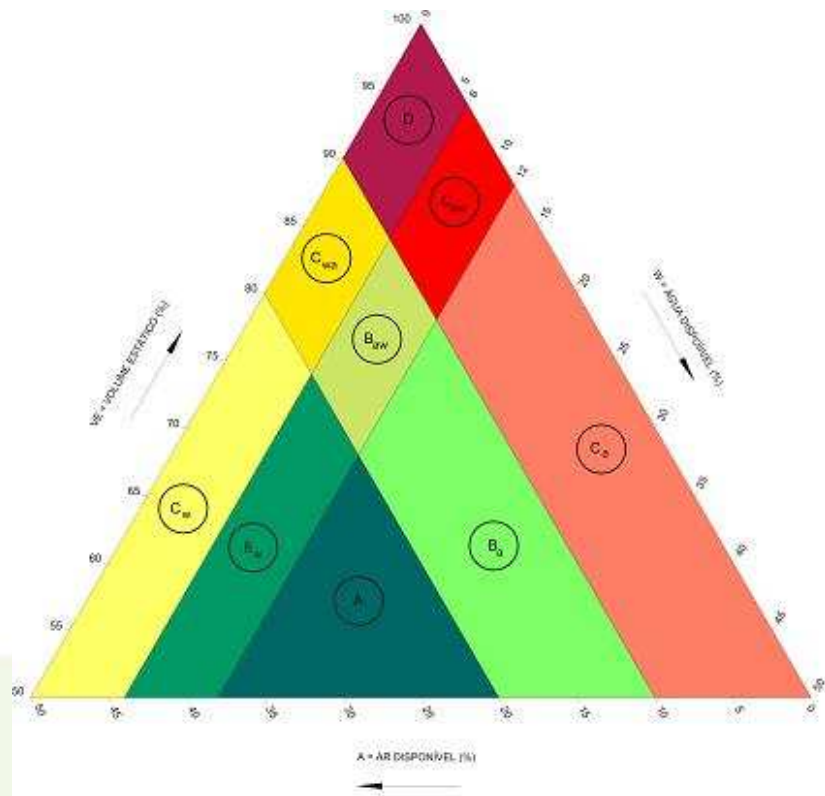


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

SCFH



W - água disponível

A - ar disponível

VE - volume estático

$$\overline{W} = \overline{CC} - \overline{PMP}$$

$$\overline{A} = \overline{PT} - \overline{CC}$$

$$\overline{VE} = (1 - \overline{PT}) + \overline{PMP}$$



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Resultados e Discussões

- Cronograma
 - Mapeamento das áreas 2011/2012
 - Realização de testes e coleta de amostras início de 2012
 - Análises laboratoriais 2012



Referências Bibliográficas

OTTONI FILHO, T.B. Uma classificação físico-hídrica dos solos. Rev. Bras. Ci. Solo. 27, 211-222, 2003.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306 p.

BRITO, F. S. *Classificação físico-hídrica dos solos da microbacia Córrego da Cachoeira no município de Paty do Alferes – RJ*. 2004. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Manual de métodos de análises de solo*. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 1997. 212p.



Guilherme Mussi S. Barcellos

E-mail: guileh@gmail.com

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



PESQUISA AGRÍCOLA, PECUÁRIA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Voltar para:

Apresentações

Sumário

SEMINÁRIO CIENTÍFICO
EMBRAPA SOLOS / CNPq / PIBIC 2011

Título do trabalho: Reaplicação de tecnologias de captação de água de chuva

Bolsista: Igor Ferreira Santos - UFRPE/ Engenharia Agrônômica -

Orientadora: Maria Sonia Lopes da Silva - Manejo do solo e da água

Projeto: Alternativas tecnológicas de captação de água de chuva como fonte de geração de renda e sustentabilidade da agricultura familiar em ambiente semiárido - 06.10.00.004.00.00

Auditório Marcelo Nunes Camargo

08 de dezembro de 2011



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Auditório Marcelo Nunes Camargo

Introdução

- O risco da agricultura dependente de chuva e a falta de água para consumo humano e para pequenos animais constituem a principal causa da baixa qualidade de vida no meio rural de modo geral (BRITO et al., 2007)
- No Semiárido brasileiro, esses efeitos são mais intensos, onde a produtividade agrícola é limitada pela irregularidade na distribuição espaço-temporal da chuva, considerada mais grave do que sua escassez propriamente dita (SILVA, et al. 2007).
- Devido a essa irregularidade das chuvas, os agricultores da região estão sempre enfrentando riscos de perdas totais ou parciais de suas safras e de sua criação.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Imagens típicas do Semiárido



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Objetivos

Fomentar ações que contribuam com a maior oferta de água da chuva nos agroecossistemas do Semiárido brasileiro, por intermédio da implantação e implementação de tecnologias sociais reaplicáveis de captação de água de chuva, desenvolvidas na interação com as comunidades beneficiárias.



Materiais e Métodos

Local do estudo

- Municípios de Ouricuri e Petrolina, no Estado de Pernambuco

Seleção das famílias

- Os agricultores participantes foram selecionados segundo potenciais de aptidão de suas áreas, conforme características edafoambientais identificadas (caracterização do ambiente, do solo, da água e do clima) nas comunidades.

Tecnologias reaplicadas

- Barragem subterrânea
- Cisterna rual para consumo animal
- Agricultura de vazante



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Resultados e Discussões

Nome do Sítio	Tecnologia	Nome agricultor
Tecnologias reaplicadas em Ouricuri		
Boaventura	Cisterna rural	Seu João das Batatas
Asa Branca	Barragem subterrânea	Dona Florida Almeida
João Batista	Agricultura de vazante	Seu Batistinha Almeida
Tecnologias reaplicadas em Petrolina		
Lagoa dos Cavalos	Cisterna rural	João Francisco da Silva
Alto Redondo	Barragem subterrânea	M ^a de Lourdes da Silva
Miaí	Agricultura de vazante	Zefinha Santos



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Resultados e Discussões

a)



(b)



Figura 1. Fases de construção da cisterna para consumo animal. Demarcação da área (a) e fase final do processo (b). Lagoa dos Cavalos, Petrolina, PE. (Foto: Nilton de Brito Cavalcanti).



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Resultados e Discussões



Figura 2. Cisterna (a) e bebedouro dos animais (b). Lagoa dos Cavalos, Petrolina, PE.
(Foto: Nilton de Brito Cavalcanti).



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Resultados e Discussões



Figura 3. Barragem etapas de construção de barragem subterrânea. Asa Branca, Ouricuri, PE.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Resultados e Discussões



Figura 4. Agricultura de vazante. Miaí, Petrolina, PE.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



Figura 5. Oficina de Construção do conhecimento. Alto Redondo, Petrolina, PE. (Foto: Maria Sonia Lopes da Silva)



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Conclusões

A reaplicação das tecnologias está proporcionando às famílias a adoção de técnicas de uso da água de chuva que está promovendo o aumento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, o aperfeiçoamento tecnológico, a construção do conhecimento, bem como subsidiando políticas públicas voltadas para estimular a competitividade dos agroecossistemas rurais da região semiárida brasileira.



Referências Bibliográficas

BRITO, L. T. de L.; PORTO, E. R.; SILVA, A. de S.; CAVALCANTI, N. de B. Cisterna rural: água para o consumo animal. In: Luiza Teixeira de Lima Brito; Magna Soelma Beserra de Moura; Gislene Feitosa Brito Gama. (Org.). Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro. 1 ed. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2007, v. 1, p. 105-116.

SILVA, M. S. L. da; ANJOS, J. B. dos; FERREIRA, G. B.; MENDONÇA, C. E. S.; SANTOS, J. C. P.; Oliveira Neto, M. B. de. Barragem subterrânea: uma opção de sustentabilidade para a agricultura familiar do semi-árido do Brasil. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. (Embrapa Solos. Circular Técnica 36).

ARAÚJO, F. P. de; PORTO, E. R.; SILVA, M.S.L. da. Agricultura de Vazante - Uma opção de cultivo para o período seco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. (Embrapa Semi-Árido, Instruções Técnicas, 56)



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Obrigado!



Voltar para:

Apresentações

Sumário

Embrapa Solos

**SEMINÁRIO CIENTÍFICO
EMBRAPA SOLOS / CNPq / PIBIC 2011**

***Mapeamento digital de classe de solos: um estudo de caso
no bioma Caatinga***

Jerônimo Guedes Parés – UFRJ/ Geografia

Maurício Rizzato Coelho – Pedologia e Levantamento de Solos

**Mapeamento Digital de Classes e Atributos de Solo: um estudo
de caso no Bioma Caatinga, norte de Minas Gerais /
03.10.06.013.00.00**

Auditório Marcelo Nunes Camargo

08 de dezembro de 2011



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Introdução

- ★ No Brasil há uma grande demanda por informações detalhadas de solo em escalas mais detalhadas que 1:50.000;
- ★ O Mapeamento Digital de Solos (MDS) surge como uma opção em relação aos levantamentos convencionais para estimar classes e atributos de solos, menos subjetivos e executados em menor período de tempo.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Objetivos

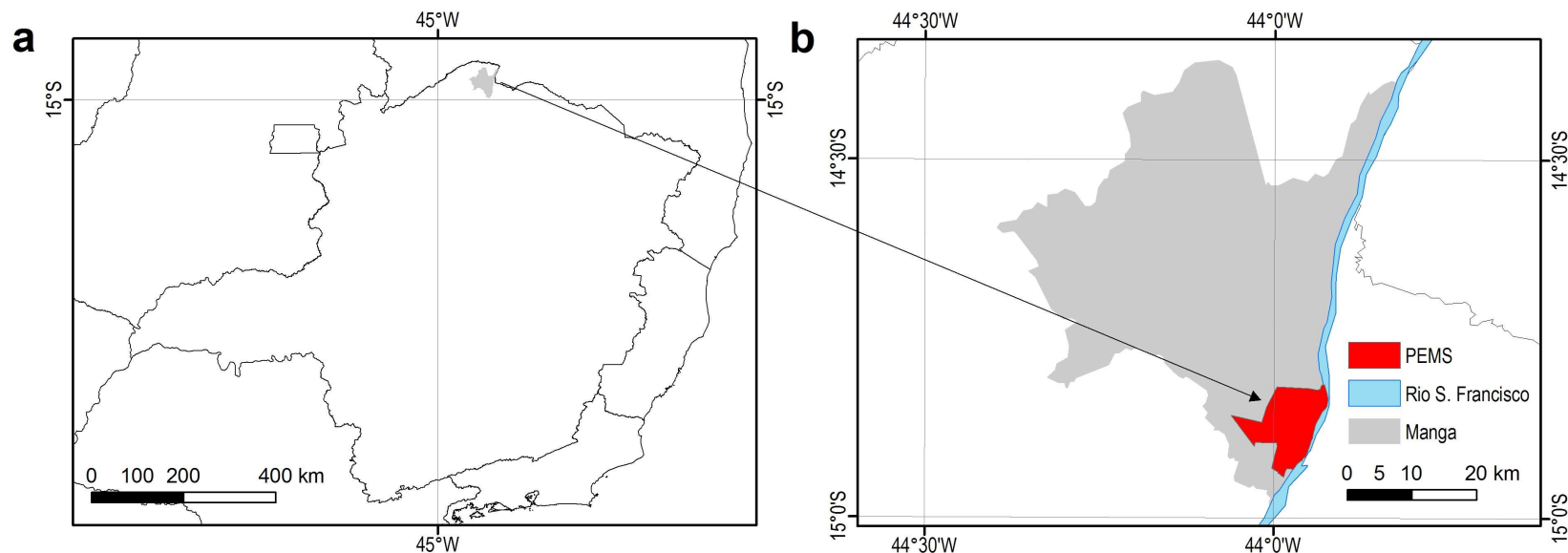
- ★ O objetivo do trabalho é utilizar o MDS para estimar classes de solos em uma escala mais detalhada que 1:50.000, usando informações de amostras de solos e variáveis ambientais, e comparar os resultados com o mapa tradicional de solos.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Área de Estudo



- ★ Norte do estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil, no Parque Estadual da Mata Seca (PEMS).
- ★ Tamanho da área: 10.281ha.



Embrapa

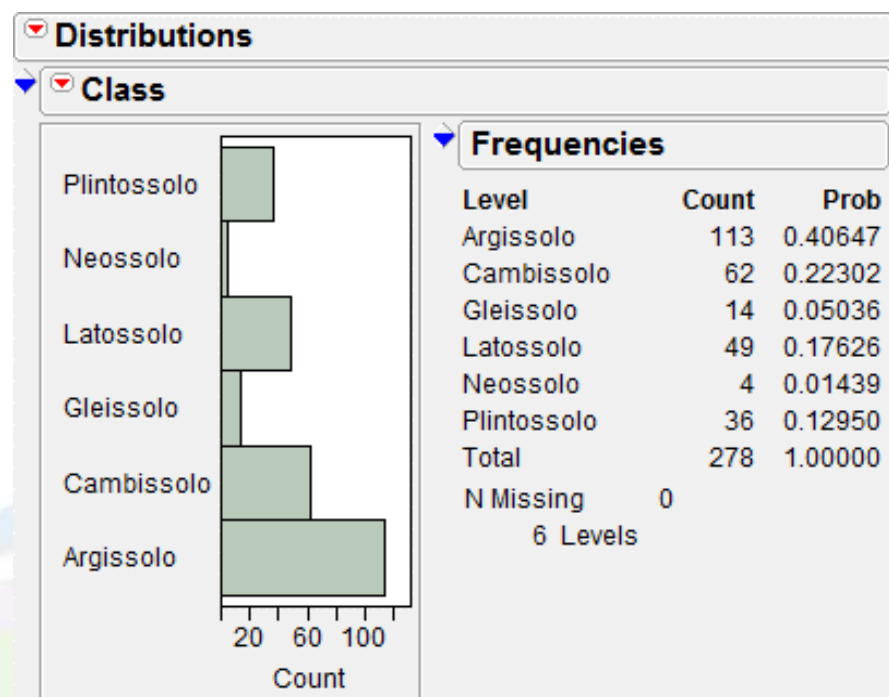
Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Material e Métodos

* *Amostras de solos e modelos de inferência*

* O banco de dados de solos consiste de 278 amostras separadas aleatoriamente em 209 amostras de treino e 69 para validação.



Ordem de solos e frequência das 278 amostras usadas no processo de modelagem.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Material e Métodos

★ *Modelo de Predição*

- ★ Grid: **resolução de 30 m (SRTM 30m INPE)**
- ★ Função preditora: **árvore de regressão** (See5 software)
- ★ Foram criados quatro modelos alterando as variáveis ambientais usadas para a predição de classe de solos.
- ★ O Akaike's Information Criterion (AIC) foi utilizado para comparar a performance dos modelos. (O melhor modelo será aquele que possuir o menor valor de AIC (Akaike, 1973)).



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Resultados e Discussões

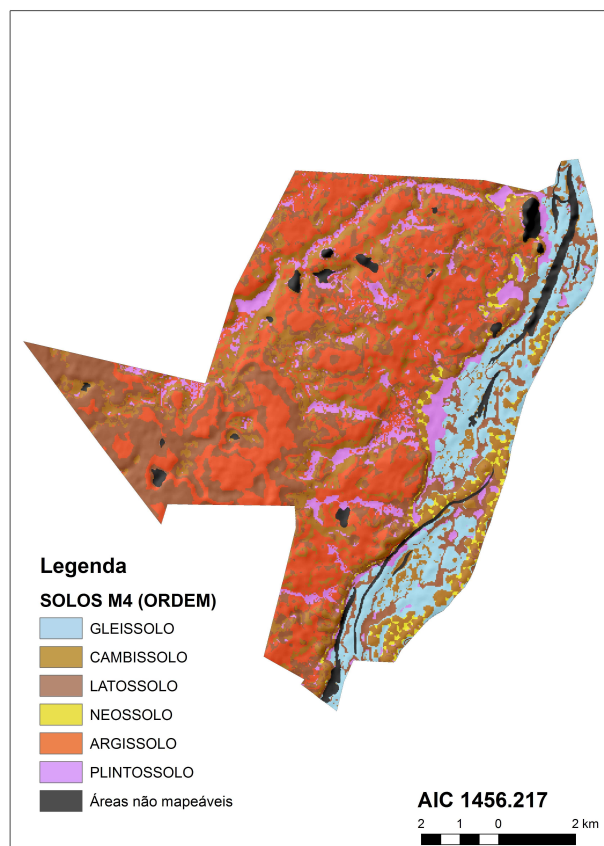
- * Os modelos (M1 à M4) foram capazes de predizer as 6 classes observadas em campo, com valores de erros entre razoável à baixo (maior valor foi 33.3%).
- * A porcentagem de classes de solos preditas corretamente nos quatro modelos foi de 66 - 72%, valores semelhantes aos obtidos por Minasny & McBratney (2007) .

Tabela. Modelos utilizados para estimar as classes de solos

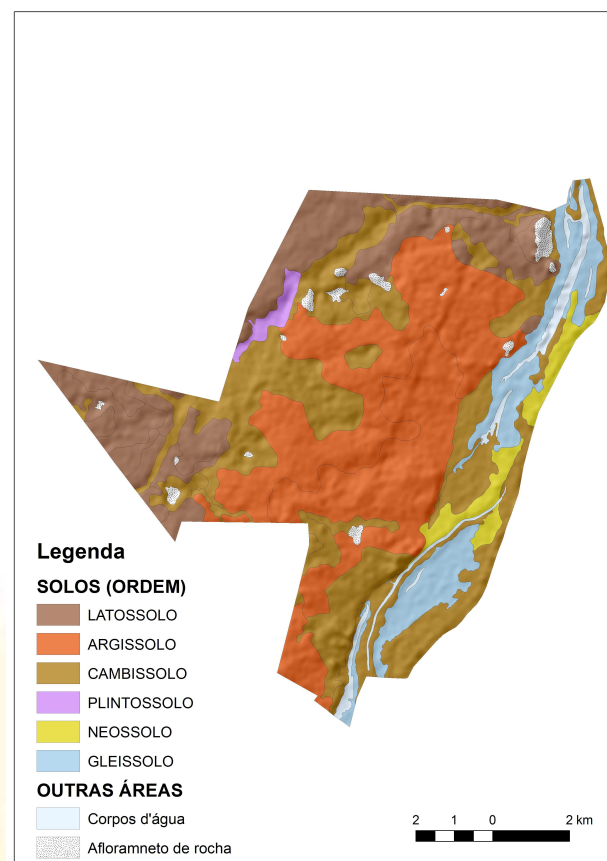
Modelos	Variáveis ambientais preditoras	NP	Erros de treinamento %	Erros de validação %	AIC
M1	O (NDVI, B5/B7, B3/B2), R (ELEV, ASPECT, PLAN, PROF, QWETI, SLOPE)	9	5.7	27.5	1659.6906
M2	O (NDVI, B5/B7, B3/B2), R (ELEV, ASPECT, PLAN, PROF, QWETI, SLOPE, Z2PIT, PCTZ2TOP, PCTZ2ST, PCTZ2PIT, PIMIN2MAX)	14	5.7	33.3	1616.4177
M3	O (NDVI), R (ELEV, ASPECT, PLAN, PROF, QWETI, SLOPE)	7	2.4	27.5	1602.4177
M4	O (NDVI), R (ELEV, ASPECT, PLAN, PROF, QWETI, SLOPE, Z2PIT, PCTZ2TOP, PCTZ2ST, PCTZ2PIT, PIMIN2MAX)	12	2.4	27.5	1456.2174

Resultados e Discussões

Mapa de classe de solos MDS



Convencional



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Conclusões

- ★ Dentre os quatro modelos testados o melhor (M4) foi comparado visualmente a um mapa preliminar de solos da área elaborado por procedimentos convencionais de levantamento, apresentando, em geral, boa distribuição espacial das classes de solos na área de estudo.
- ★ Estudos dessa natureza contribuem para a divulgação das técnicas de MDS e sua aplicação/utilidade em áreas relativamente pequenas e pouco estudadas.
- ★ Trabalhos futuros deverão ser direcionados para: (1) uma melhor seleção de variáveis ambientais; (2) estimar as classes de solo em níveis categóricos mais detalhados (até subgrupo); (3) avaliar as incertezas de mapas de solos digitais.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Jerônimo Guedes Parés

E-mail: jgpares@ig.com.br

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



Voltar para:

Apresentações

Sumário

Embrapa Solos

SEMINÁRIO CIENTÍFICO

EMBRAPA SOLOS / CNPq / PIBIC 2011

***Teores de carbono orgânico de solos com horizontes
A húmicos no município de Bom Jardim, RJ***

Lucienne Silva de Oliveira – UFRRJ / Agronomia – 3º semestre

Orientador: Ademir Fontana (Gênese e Levantamento de Solos)

Projeto Vinculado (Dinâmica da Paisagem Associada a Indicadores para Subsidiar o Planejamento de Uso da Terra e a Caracterização de Serviços Ambientais. Nº 02.09.01.021.00.00)

**Auditório Marcelo Nunes Camargo
08 de dezembro de 2011**



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Introdução

No Brasil, solos minerais com elevados teores de matéria orgânica são observados em diversas regiões e ambientes.

No caso dos horizontes diagnósticos superficiais A húmicos, sob diferentes classes de solos:

a) Ambiente de drenagem livre e maior altitude:

Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos,

Nitossolos, Cambissolos,

Neossolos Litólicos, Regolíticos e Quartzarênicos e



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



b) Ambientes com drenagem restrita e menor altitude:
Gleissolos e Neossolos Quartzarênicos.

Podem em alguns casos o seu desenvolvimento superar outros horizontes diagnósticos no mesmo perfil.

Objetivos

O trabalho teve como objetivo quantificar os teores de carbono orgânico de solos com horizontes diagnósticos A húmico sob diferentes usos no município de Bom Jardim, RJ.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Materiais e Métodos

- A área de estudo fica localizada na microbacia Pito Acesso, município de Bom Jardim, região serrana do estado do Rio de Janeiro.
- Foram selecionadas áreas com horizontes A húmicos em Latossolos sob floresta, eucalipto, café, pastagem, olericultura e maracujá.
- Foram quantificados os teores de carbono orgânico segundo Embrapa e Yeomans & Bremner.
- A densidade do solo (Ds) foi determinada pelo método do anel volumétrico de Kopeck, com coleta de solo em anel, secado em estufa a 105°C por 24 horas.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Resultados e Discussões

Tabela 1. Teores de C org nas diferentes metodologias e Ds dos horizontes sob os usos.

Uso	Horizontes	Espessura	C org (Embrapa)	C org (Y&B)	C org (Embrapa - Y&B)	f (Embrapa/Y&B)	Ds
		cm	g kg ⁻¹				Mg m ⁻³
Eucalipto	Ap	18	30,1	30,7	-0,6	1,0	0,79
	A2	27	22,8	26,3	-3,5	0,9	0,82
	A3	40	22,8	23,5	-0,7	1,0	0,92
	AB	15	14,8	14,9	-0,1	1,0	1,16
Olericultura	Ap	40	15,6	15,6	0,0	1,0	1,07
	A2	25	10,5	12,4	-1,9	0,8	1,09
	A3	15	11,1	12,7	-1,6	0,9	1,28
	AB	22	10,9	12,1	-1,2	0,9	1,24
Pastagem	Ap	23	15,9	15,9	0,0	1,0	1,25
	A2	25	11,1	13,9	-2,8	0,8	1,15
	A3	37	11,0	12,2	-1,2	0,9	1,08
Café	Ap	19	23,1	21,4	1,7	1,1	1,08
	A2	23	20,5	21,5	-1,0	1,0	1,13
	A3	28	20,6	20,3	0,3	1,0	1,21
	AB	19	12,9	14,6	-1,7	0,9	1,28
Maracujá	Ap	20	17,2	21,6	-4,4	0,8	1,01
	A2	18	15,8	21,1	-5,3	0,7	1,00
	A3	23	17,2	21,5	-4,3	0,8	0,91
	AB	24	10,9	15,6	-4,7	0,7	1,02
Floresta	A1	22	27,3	33,5	-6,2	0,8	0,89
	A2	18	27,1	30,2	-3,1	0,9	0,94
	A3	25	22,1	24,9	-2,8	0,9	1,02
	AB	10	12,8	15,3	-2,5	0,8	1,19

C org = carbono orgânico; Y&B = Yeomans & Bremner; Ds = Densidade do solo.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

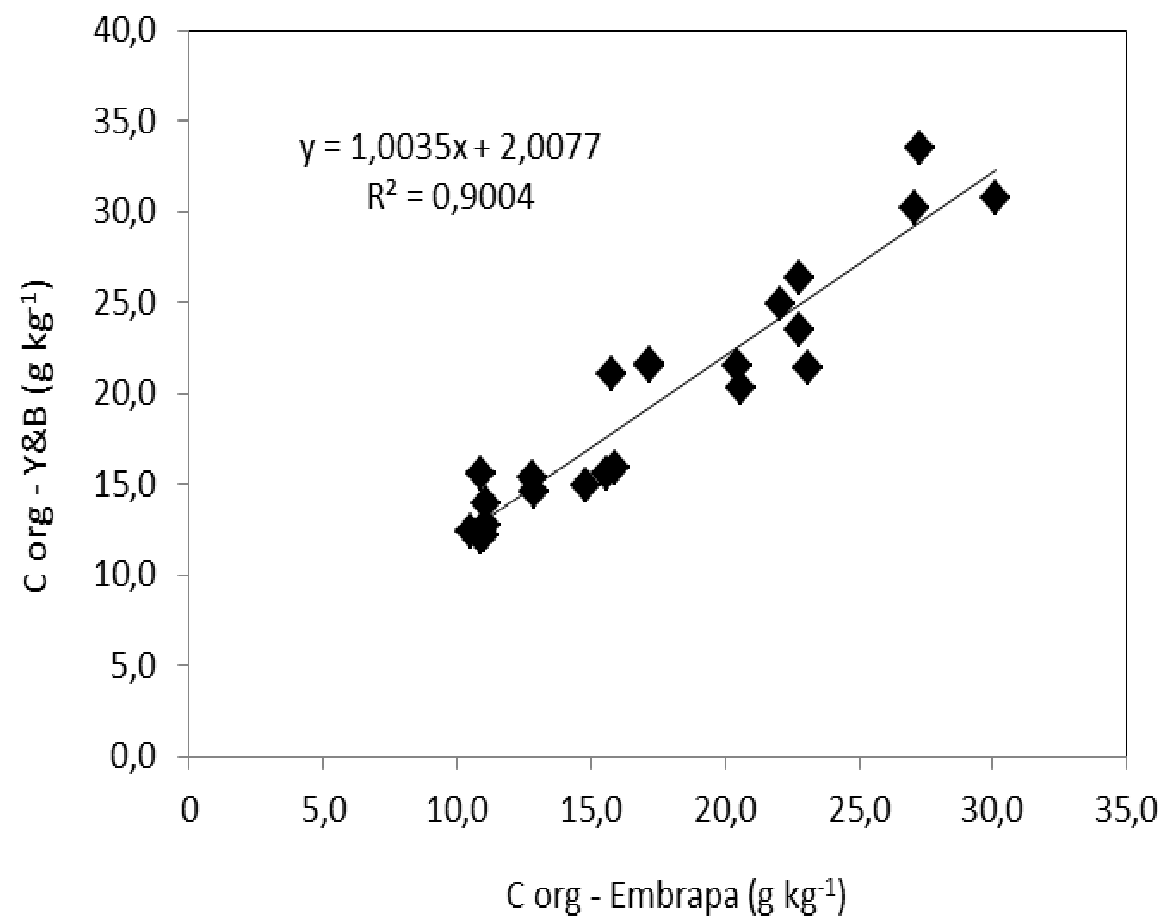


Figura 1. Dispersão dos teores de C org pelas metodologias estudadas.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

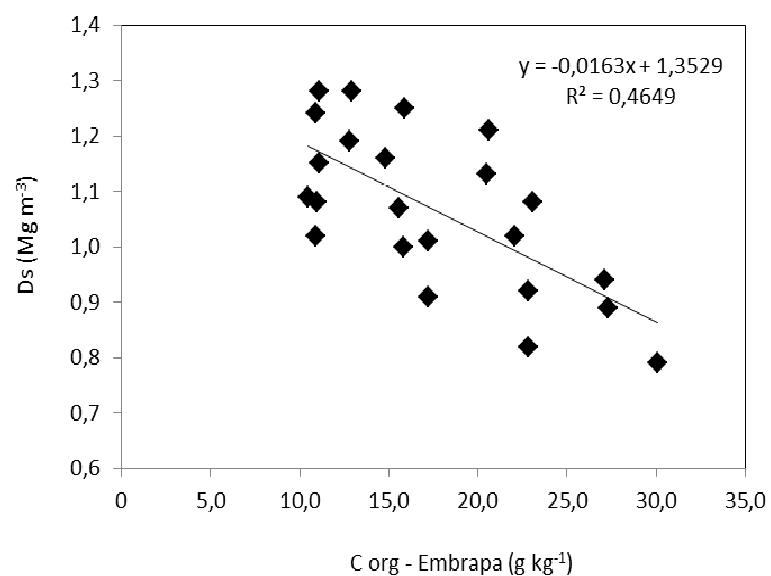


Figura 2. Dispersão dos teores de C_{org} pelo método Embrapa com D_s .

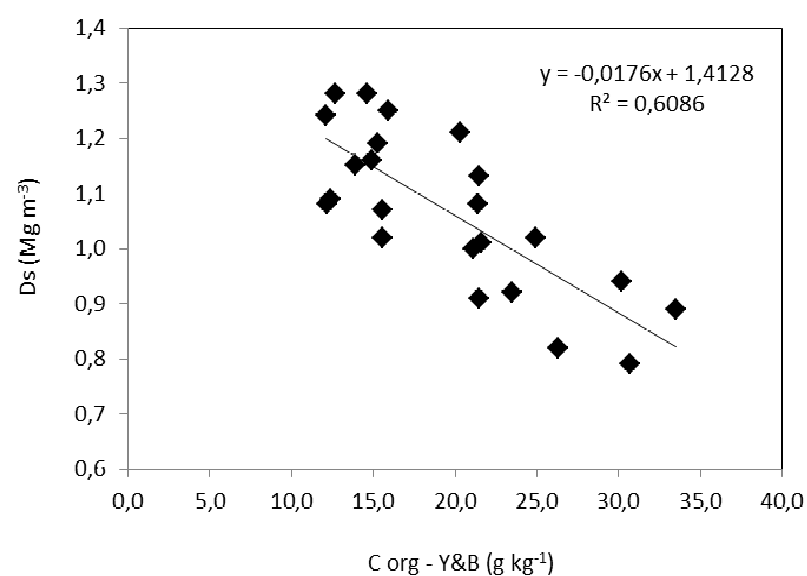


Figura 3. Dispersão dos teores de C_{org} pelo método Yeomans & Bremner com D_s .



Conclusões

Os teores de carbono orgânico obtidos pelo método da Embrapa foram inferiores ao método Yeomans & Bremner.

A densidade do solo apresentou correlação negativa com os teores de carbono orgânico e maior com o método Yeomans & Bremner.



Referências Bibliográficas

- [1] EMBRAPA. 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2ª ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 306p.
- [2] KER, J.C. 1997. Latossolos do Brasil: uma revisão. Geonomos, 5:17-40.
- [3] CALEGARI, M.R. 2008. Ocorrência e significado paleoambiental do horizonte a húmico em Latossolos. 259 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.
- [4] OLIVEIRA, J.B. & MENK, J.R.F. 1999. Solos da folha de Moji-Mirim. Campinas: Instituto Agrônomo, 119p. (Boletim Científico, 46).
- [5] DICK, D.P.; GONÇALES, C.N.; DALMOLIN, R.S.D.; KNIKER, H.; KLAMT, E.; KOGNEL-KNABER, I.; SIMÕES, M.L. & MARTIN-NETO, L. 2005. Characteristics of soil organic matter of different Brazilian Ferralsols under native vegetation as a function of soil depth. Geoderma, 124:319-333.
- [6] DALOMLIN, R.S.D.; GONÇALVES, C.N.; DICK, D.P.; KNIKER, H.; KLAMT, E. & KÖGEL-KANABNER, I. 2005. Organic matter characteristics and distribution in Ferralsol profiles of a climosequence in southern Brazil. European Journal of Soil Science, 27:644-657.
- [7] KER, J.C.; FILHO, A.C.; OLIVEIRA, C.V. & SANTOS, H.G. 2005. VII Reunião nacional de correlação e classificação de solos – MG. Guia de excursão. UFV, Embrapa Solos e UFMG.
- [8] SILVA, A.C.; VIDAL TORRADO, P.; GONZÁLEZ PEREZ, M. MARTIN NETO, L. & VASQUES, F.M. 2007. Relações entre matéria orgânica do solo e declividade de vertentes em topossequência de Latossolos do sul de Minas Gerais. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 31:1059-1068.
- [9] NIMER, E. 1977. Clima. In: IBGE. Geografia do Brasil. Região Sudeste. Rio de Janeiro: IBGE, 3:51–89.
- [10] FAPERJ. 1980. Anuário estatístico do estado do Rio de Janeiro. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- [11] SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C. & ANJOS, L.H.C. 2005. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5ª ed. Revisada e Ampliada, Viçosa. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Embrapa Solos. 100p.
- [12] EMBRAPA. 1997. Manual de métodos de análise de solos. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 212p.
- [13] YOEMANS, J.C & BREMMER, J.M. 1988. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Communication in Soil Science and Plant Analysis, 19: 467-1476.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Lucienne Silva de Olivera

E-mail: lucienne.s.oliveira@hotmail.com

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



Voltar para:

Apresentações

Sumário

Embrapa Solos

SEMINÁRIO CIENTÍFICO

EMBRAPA SOLOS / CNPq / PIBIC 2011

Titulo do trabalho: Proporções de Argila, Silte e Areia influenciadas pelo tipo de agitação mecânica em Latossolos

Nome do bolsista: Maria Eduarda Cavalcanti Ozorio

Universidade: PUC-RIO/ Geografia, 5 semestre

Orientador: Guilherme Kangussú Donagemma

Área: Física do solo

Projeto: MP3- Granulometria de Latossolos Brasileiros: Padronização, Aperfeiçoamento dos métodos, Banco de dados e Controle de qualidade laboratorial

N. 03.07.09.033.00

Auditório Marcelo Nunes Camargo

08 de dezembro de 2011



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Introdução

Análise granulométrica

- **Determinação da Textura do solo**
- **Aplicação em recomendação de calagem, doses de herbicida etc..**
- **Classificação de solos**
- **Normativa MDA**



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Etapas da Análise Granulométrica

Pré Tratamentos \Rightarrow Dispersão \Rightarrow Separação \Rightarrow Quantificação

Aplicação de pré-tratamentos

Remoção de agentes cimentantes

Remoção de agentes floclantes

Dispersão da amostra de solo

Dispersão química

Dispersão física (mecânica)

Separação e quantificação das frações



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

DIFICULDADE DE DISPERSÃO

Por que estudar Latossolos ?

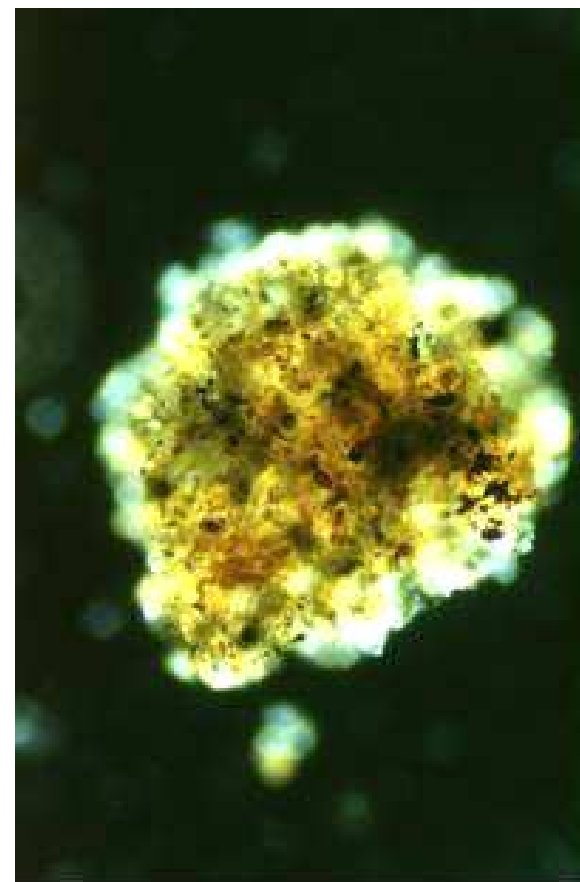
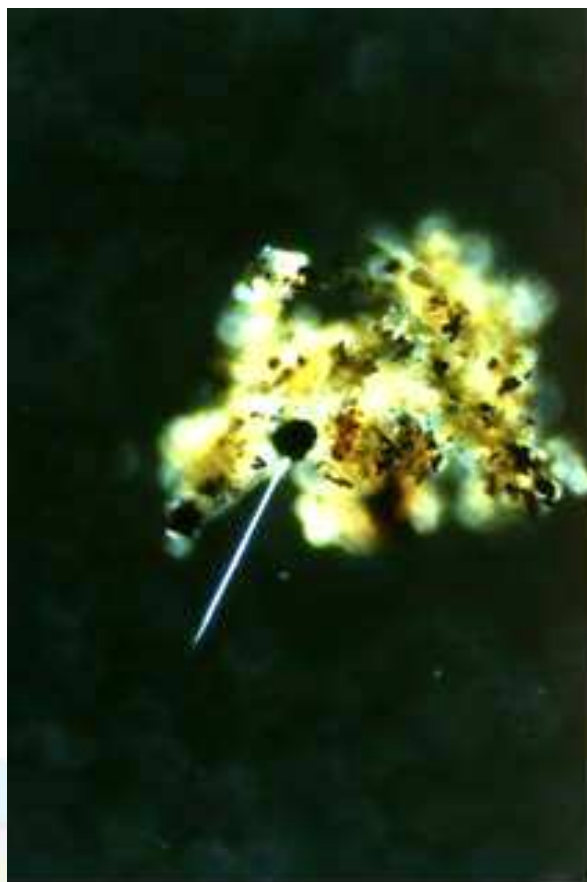
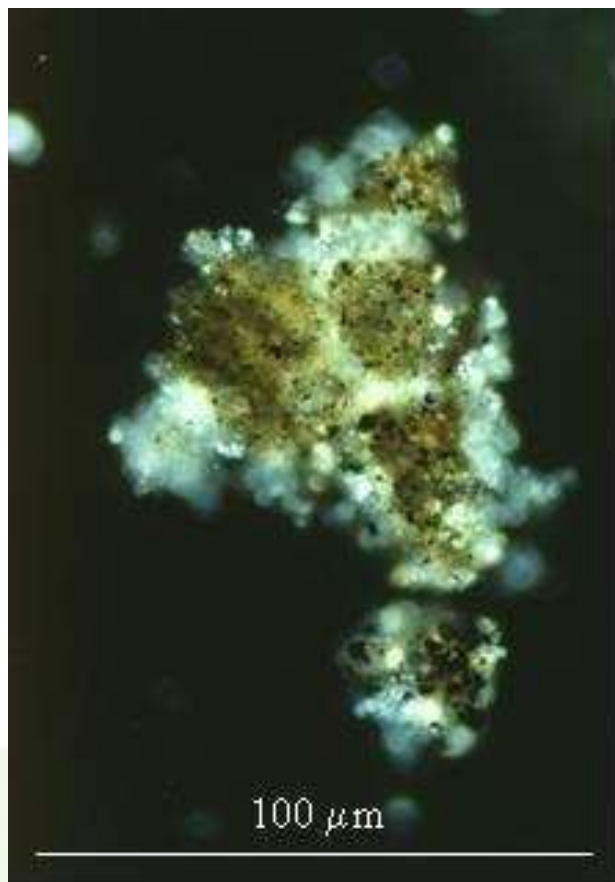
❖ **Microagregados de elevada estabilidade**

- **Superestimam as proporções de areia e silte**

- **Presença de pseudocomponentes (Donagemma et al. 2003)**



PSEUDO- SILTE



Fonte: Donagemma et al. 2003



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Dispersão Física: Tipos de Agitação Mecânica

- ❖ **Agitação de alta velocidade (rápida)**
 - 12.000 rpm por 15 min
 - Ruído elevado
- ❖ **Agitação de baixa velocidade (lenta)**
 - Diferentes Agitadores
 - Diferentes tempos de Agitação
 - Diferentes Velocidades agitação



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Tipos de agitadores para dispersão física



Agitador tipo Wagner



Agitador horizontal



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Tipos de agitadores para dispersão física



Mesa agitadora



Agitador de alta velocidade



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Agitação Rápida X Agitação Lenta

- Agitação Lenta foi mais eficiente na dispersão de argila (Ruiz 2005)
- Agitador horizontal- Agitação lenta por 16 hs e 150 ciclos/min (Unterleitener, 2011)



Objetivo

- Avaliar o tipo de agitação mecânica mais adequado para dispersão de Latossolos na análise granulométrica.



Materiais e Métodos

- DIC

TRATAMENTOS:

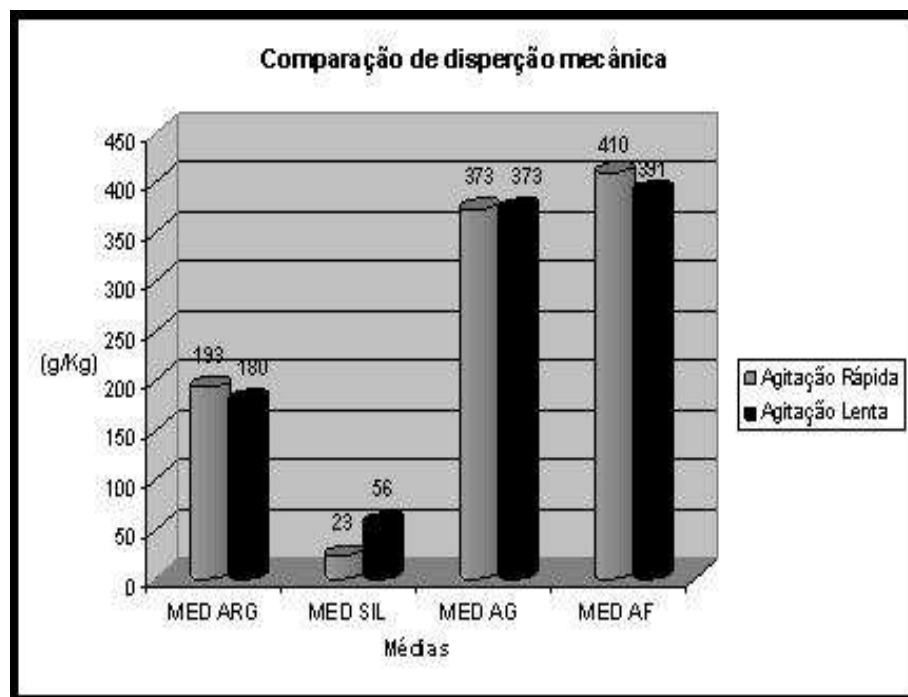
- 5 solos: LA textura média (Piracicaba-SP), LV distrófico textura média (São Carlos-SP), LVA dsitrófico textura argilosa (Friburgo-RJ), LV distroférico textura muito argilosa(Patos de Minas-MG), Latossolo Vermelho dsitrófico textura muito argilosa (Sete Lagoas-MG)
- 2 horizontes: A e B
- 2 tipos de agitação mecânica: Rápida: 12.000 rpms por 15 min e lenta: 150 ciclos/min por 16 horas (Agitador horizontal).
- 3 Repetições
- Análises estatísticas



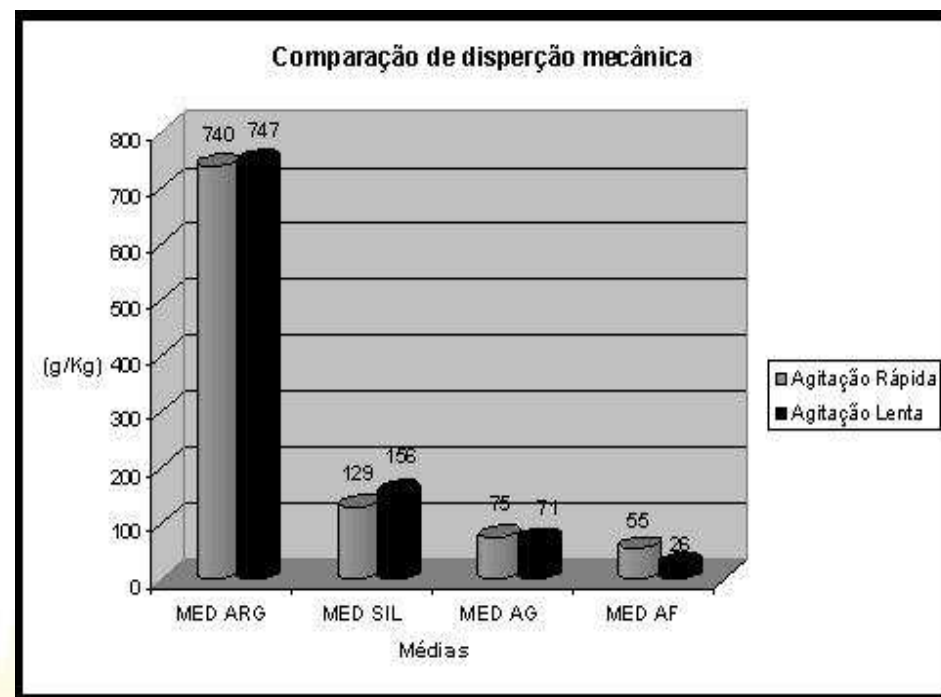
Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Resultados e Discussões



Proporção de Argila, Silte, Areia Grossa e Areia Fina influenciada pela agitação mecânica em horizonte A do LV de São Carlos-SP



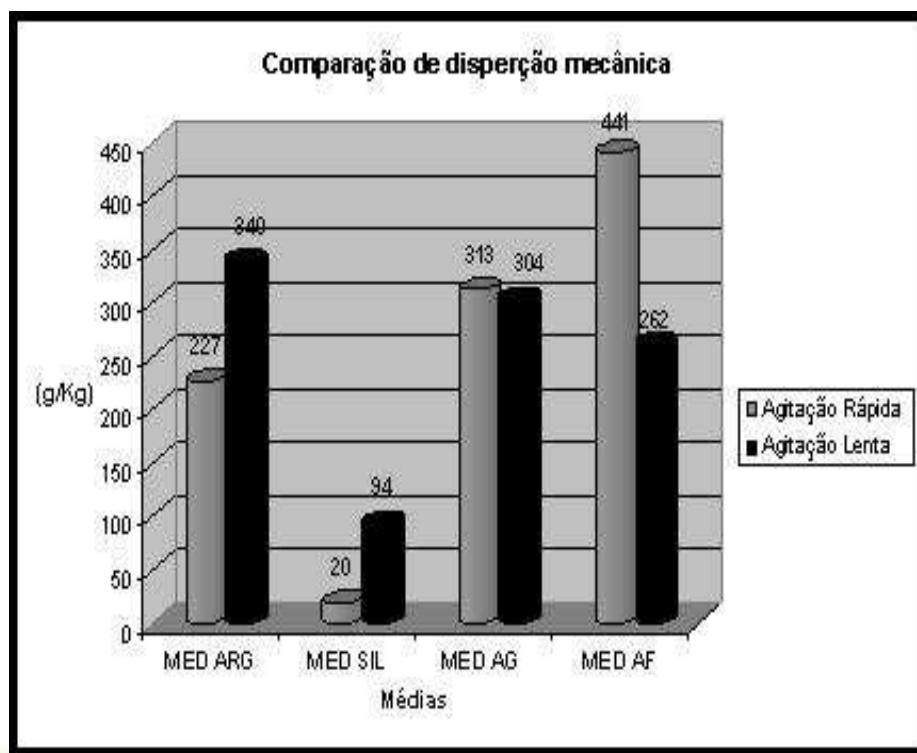
Proporção de Argila, Silte, Areia Grossa e Areia Fina influenciada pela agitação mecânica em horizonte A do LV de Patos de Minas-MG



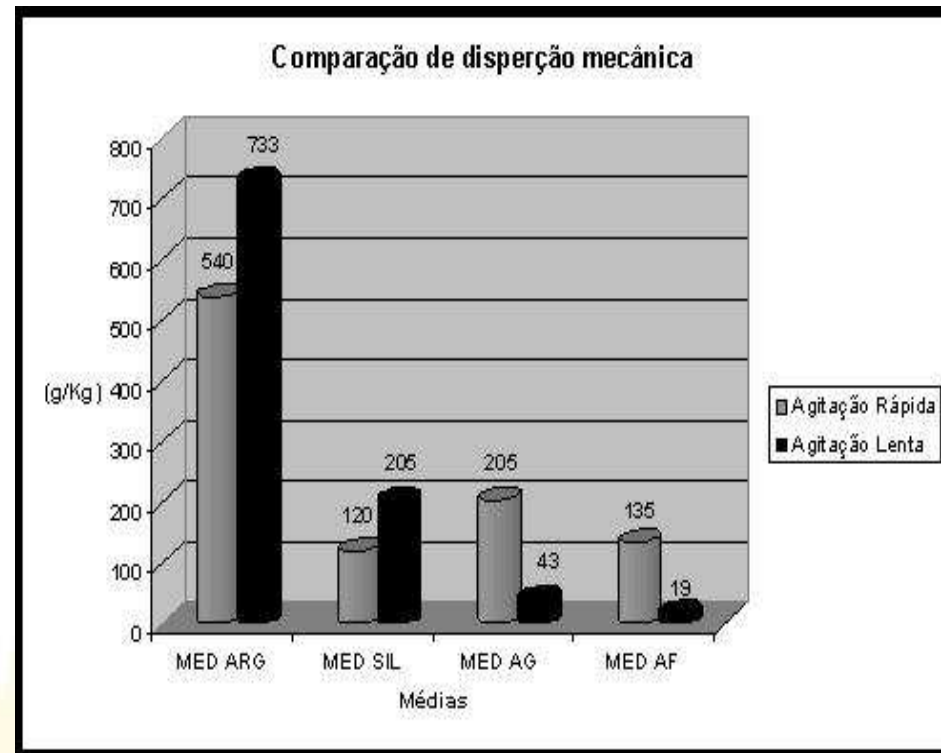
Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Resultados e Discussões



Proporção de Argila, Silte, Areia Grossa e Areia Fina influenciada pela agitação mecânica em horizonte B do LV de São Carlos-SP



Proporção de Argila, Silte, Areia Grossa e Areia Fina influenciada pela agitação mecânica em horizonte B do LV de Patos de Minas-MG



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Conclusão

- A agitação lenta (150 ciclos/min) por 16 h com agitador horizontal foi mais eficiente que a rápida na dispersão dos Latossolos oxídicos estudados.
- A agitação lenta (150 ciclos/min) por 16 h com agitador horizontal teve a mesma eficiência que a rápida na dispersão dos Latossolos caulíníticos estudados.



Referências Bibliográficas

DONAGEMMA, G.K.; RUIZ, H.A.; FONTES, M.P.F.; KER, J.C.; SCHAEFER, C.E.G.R. Dispersão de Latossolos em resposta a pré-tratamentos na análise textural. R. Bras. Ci. Solo, v. 27, n.1, p. 762-765, 2003

Ruiz, 2005. Dispersão física do solo para análise granulométrica por agitação lenta. In Anais XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do solo. 2005.

Unterleitner, B. Avaliação de diferentes velocidades de agitação para análise granulométrica de alguns Latossolos. Monografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 31p. 2011.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Guilherme Kangussu Donagemma
E-mail: donagemma@cnps.embrapa.br

Maria Eduarda Cavalcanti Ozorio
E-mail: ozorio_duda@hotmail.com

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Voltar para:

Apresentações

Sumário

Embrapa Solos

**SEMINÁRIO CIENTÍFICO
EMBRAPA SOLOS / CNPq / PIBIC 2011**

Qualidade da água e exportação de sedimentos em sub-bacias dos rios Guapi-Macacu – Bioma Mata Atlântica - RJ

**Marllus Paiva - Universidade Federal Fluminense-
Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental**

Orientadora: Dra. Rachel Bardy Prado – área de Recursos Hídricos - Embrapa Solos

Projeto MP2 – Dinâmica da Paisagem

Auditório Marcelo Nunes Camargo

08 de dezembro de 2011



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Introdução

- ❖ A relação da dinâmica do uso e cobertura das terras com as mudanças climáticas, qualidade e quantidade de água, dentre outros, tem sido estudada e comprovada por muitos pesquisadores.
- ❖ O processo de uso e ocupação das terras provoca diversas modificações e alterações nas dinâmicas naturais do meio ambiente, através das seguintes consequências: diminuição da infiltração no solo, erosão, voçorocamento, transporte de materiais retirados do solo, alteração da fauna e da flora e a redução na qualidade de vida em geral.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Objetivo

O presente estudo buscou monitorar e correlacionar parâmetros de qualidade de água relativos à perda de solos e hidrológicos em sub-bacias dos rios Guapi-Macacu, inserida no bioma Mata Atlântica – RJ.



Material e Métodos

- **Área de Estudo** - Bacia hidrográfica dos rios Guapi-Macacu;
- **Localização:** Está localizada na porção leste da baía de Guanabara no Estado do Rio de Janeiro;
- **Ambrangência:** A bacia abrange os municípios de Guapimirim, Cachoeiras de Macacu e Itaboraí e onde está sendo construído o Complexo Petroquímico do Comperj;
- **Sub-bacias estudadas:** córregos: Batatal, Caboclo (porção média da bacia) e Manuel Alexandre (porção mais elevada da bacia - nascentes principais);
- **Característica da Bacia:** Possui diversas unidades de conservação e remanescentes de Mata Atlântica;
- **Importância da Bacia:** Importantes mananciais para o abastecimento dos municípios presentes na bacia e de mais de 2 milhões de habitantes de São Gonçalo e Niterói.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



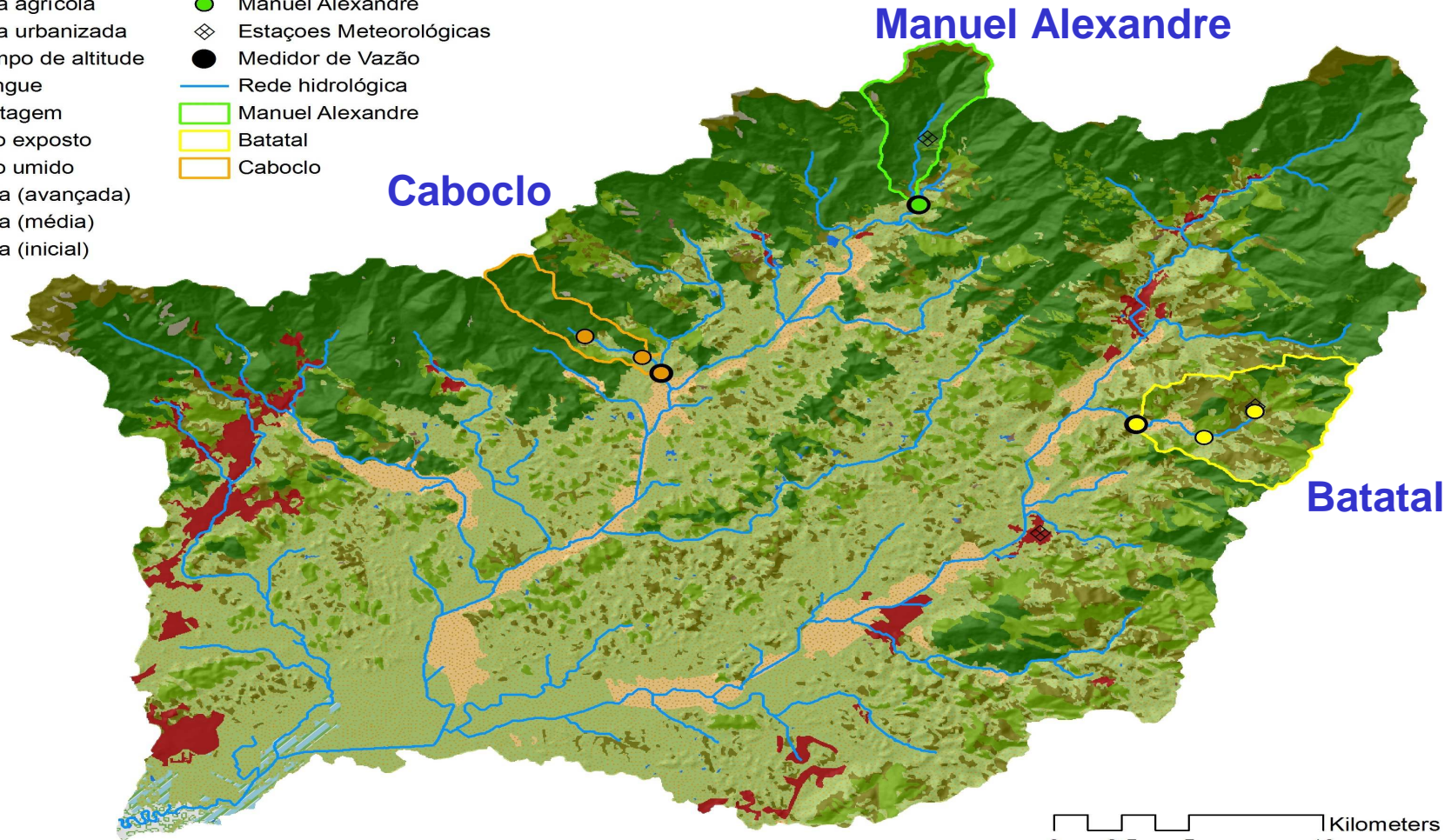
Sub-bacias estudadas

Uso da Terra

-  Afloramento rochoso
-  Água
-  Área agrícola
-  Área urbanizada
-  Campo de altitude
-  Mangue
-  Pastagem
-  Solo exposto
-  Solo umido
-  Mata (avançada)
-  Mata (média)
-  Mata (inicial)

Ponto de Amostragem

-  Batatal
-  Caboclo
-  Manuel Alexandre
-  Estações Meteorológicas
-  Medidor de Vazão
-  Rede hidrológica
-  Manuel Alexandre
-  Batatal
-  Caboclo



Adaptado de Fidalgo et al., 2008.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



- **Amostragem:** A amostragem de água foi realizada em 3 pontos nas sub-bacias de Batatal e Caboclo (nascente, médio e baixo) e em 1 ponto na microbacia de Manuel Alexandre (referência devido ao predomínio de mata);

- **Período:** Nos meses de junho, agosto, outubro e dezembro/2010, bem como fevereiro e abril/2011;

- **Métodos:**

1. Precipitação foi obtida em estação meteorológica na porção de altitude média da bacia Guapi-Macacu;

2. Vazão foi obtida no exutório de cada microbacia;

3. Os sólidos (totais, suspensos e dissolvidos) foram analisados em laboratório utilizando-se método gravimétrico previsto em APHA (2005);

4. Normalização dos dados, relacionando os parâmetros de qualidade de água, nível da lâmina de água no canal e precipitação;

5. A exportação de sólidos totais foi calculada utilizando a fórmula: $Exp = Q [m^3/s] \times ST [mg/l]$

Onde: Exp é a exportação em g/s, Q é a vazão no canal e ST é a concentração de sólidos totais da amostra coletada no local de medição da vazão. A exportação foi convertida em toneladas por dia, multiplicando-se o resultado em g/s pelo fator $f=86.400 \times 10^{-6}$.



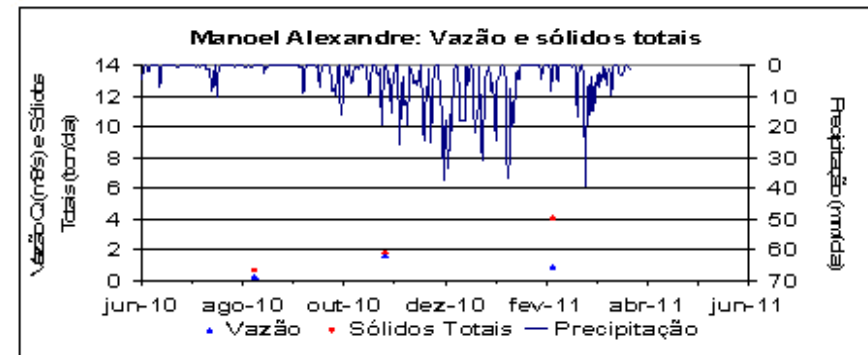
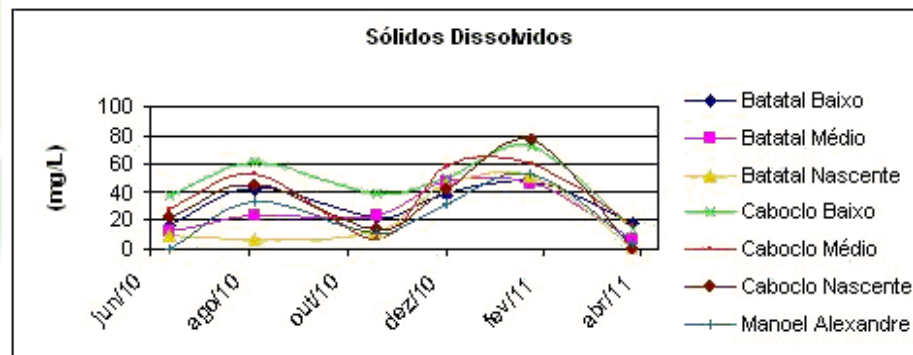
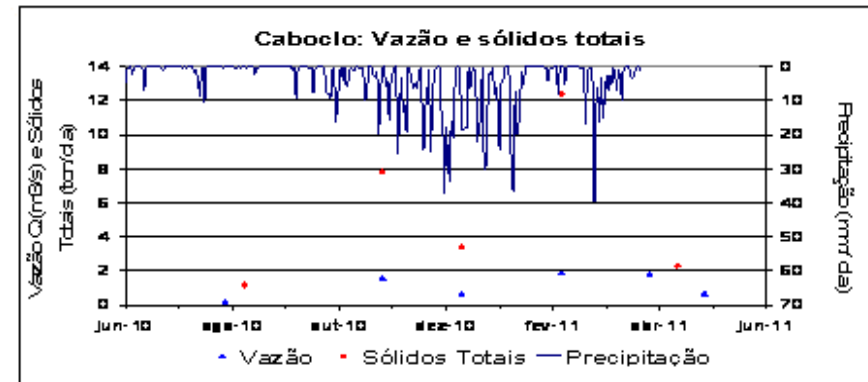
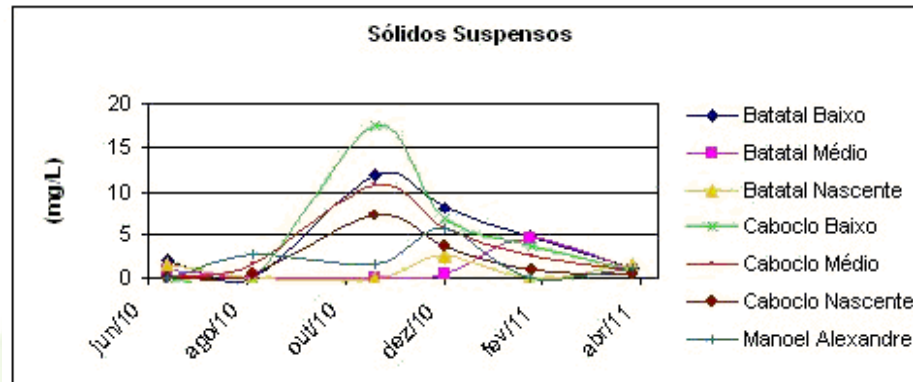
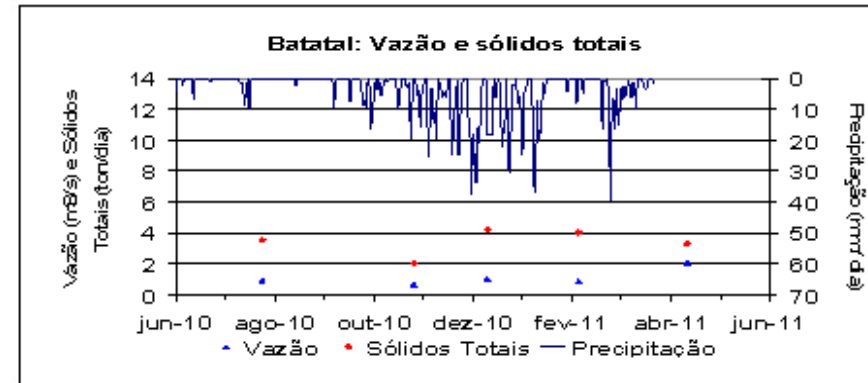
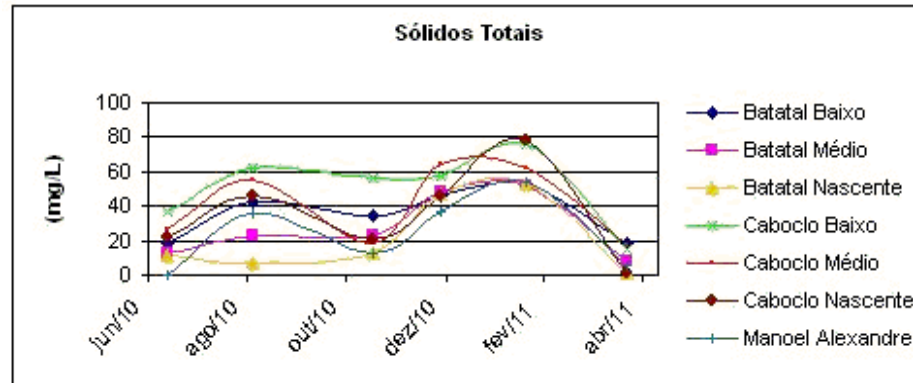
Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Discussão

- A série de dados relativos aos sólidos totais e dissolvidos (mg/L) mostrou que as concentrações máximas para todos os pontos de amostragem coincidiram com os valores máximos de precipitação (mm) e nível (m) em dezembro de 2010 e fevereiro de 2011.
- No entanto, os sólidos suspensos (mg/L) se comportaram de forma diferenciada, aumentando com as primeiras chuvas (outubro 2010) e depois diminuindo ao longo do período chuvoso (dezembro de 2010 e fevereiro e abril de 2011)
- Comparando os resultados dos sólidos (totais, suspensos e dissolvidos) entre Caboclo e Batatal observou-se que as amostras do rio Caboclo apresentaram teores mais elevados que os demais tanto para nascente, como para parte média e baixa (exutório) da sub-bacia.
- Já Manuel Alexandre, com predomínio de mata manteve teores menores em todas as coletas, mostrando uma coerência dos dados do monitoramento.
- Para as exportações de sedimentos, calculadas pelo produto dos teores de sólidos totais pelas vazões no dia da coleta, foram encontrados valores de sólidos totais na bacia do Rio Caboclo até três vezes superiores aos das outras duas bacias nos meses de outubro e fevereiro.
- A ocorrência de chuvas intensas convectivas de pequeno alcance espacial, comuns no verão chuvoso da região, pode ocasionar picos de cheia em sub-bacias isoladas, e, aliada a processos erosivos severos, provocar as perdas de solos demonstradas pelos teores de sólidos apresentados.
- Ressalta-se ainda que os teores encontrados nas três sub-bacias encontram-se abaixo dos limites estabelecidos pelo CONAMA 357, para a Classe 2 que é de 500 mg/L.

Resultados



Conclusões

Os dados do primeiro ano deste estudo, embora não permitam a realização de análises conclusivas sobre o comportamento das três sub-bacias, demonstram uma variação elevada nos teores de sólidos de um mesmo canal no decorrer do ano e a tendência de aumento da exportação de sólidos totais no período chuvoso, com destaque para a Bacia do Caboclo. Esta bacia, de uso mais intensivo que as demais, apresentou os valores mais elevados de sólidos totais em amostras e de exportação de sedimentos estimada nos dias de coleta.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Referências Bibliográficas

- APHA. American Public Health Association/ American Water Works Association, Water Environment Federation. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 19a. Washington: Ed. Byrd. Reprint Springfield. 1995. 134 p.
- FIDALGO, E. C. C.; PEDREIRA, B.C.C.G.; ABREU, M.B; MOURA, I.B.; GODOY, M.D.P. Uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Guapi-Macacu. Série Documentos, 105. Embrapa Solos, 2008.
- NOSETTO, M. D.; JOBBÁGY, E. G.; BRIZUELA, A. B.; JACKSON, R. B. The hydrologic consequences of land cover change in central Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2011. (In press).
- PICCOLO, M. A. M.; PINTO, C. A.; TEIXEIRA, E. C. Correlação entre sólidos em suspensão, cor e turbidez para a água computada no rio Jucu – ES. In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. *Anais...* Rio de Janeiro, Brasil, 1999.
- PINTO, L. V. A.; FERREIRA, E.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; Caracterização física da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG e uso conflitante da terra em suas áreas de preservação permanente. Lavras. *Revista Cerne*. V. 11, n.1, Jan/Mar 2005, p.49-60.
- PRADO, R.B; NOVO, E. M. M. Avaliação espaço-temporal da relação entre o estado trófico do reservatório de Barra Bonita (SP) e o potencial poluidor de sua bacia hidrográfica. *Revista Sociedade & Natureza*, Ano 19, n. 37. p. 5-18. Dez. 2007.
- SARTOR, S. C. de B.; WACHHOLZ, F.; PEREIRA FILHO, W., Relação das variáveis TSS e transparência da água com o uso da terra na área de captação das sub-bacias do Reservatório Rodolfo Costa e Silva/CORSAN – RS. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. *Anais...* Florianópolis: INPE, Brasil, 2007. p. 3549-3551.
- ZEILHOFER, P.; LIMA, E.B.N.R.; LIMA, G.A.R. Spatial patterns of water quality in the Cuiabá river basin, Central Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, v.123, p.41-62. 2006.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Obrigado!

Marllus Paiva

E-mail: marllushenrique.paiva@gmail.com

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Voltar para:

Apresentações

Sumário

Impacto da retirada da palhada de áreas com cana-de-açúcar sobre a proteína do solo relacionada à glomalina e C orgânico total em solo de Cerrado, em Dourados (MS)

Bolsista CNPq/PIBIC: Rodrigo Mendes Cavalini– Zootecnia (10º período)/UFRRJ

Orientação: Fabiano de Carvalho Balieiro (Embrapa Solos)
Guilherme Montandon Chaer (Embrapa Agrobiologia)
Heitor Luiz da Costa Coutinho (Embrapa Solos)
Guilherme Augusto Robles Angelini (Doutorando, UFRRJ)

Projeto: Impacto da retirada total e parcial da palha da cana-de-açúcar na qualidade da matéria orgânica e na diversidade de fungos micorrízicos do solo



Introdução

- Demanda por energia;
- Queima deve ser banida do sistema de produção;
- Palha:
 - Geração de energia;
 - Etanol



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Material e Métodos

- Local e desenho experimental;
 - ☐ Dourados (Usina Grupo Unialcool);
 - ☐ 3 tratamentos: níveis de retirada da palhada (100, 50 e 0%)
 - ☐ Experimento em blocos, com 8 repetições
- Coletas e análises
 - ☐ 0-10cm (amostras compostas);
 - ☐ PSRG: extraível e total (Bradfort, 1976, modificado)
- Comparações: ANOVA e Scott e Knott's (5%)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Resultados e discussão

%	Glomalina extraível	
	<i>G total</i>	<i>C Total</i>
	<i>mg g⁻¹</i>	<i>mg g⁻¹</i>
		<i>g kg⁻¹</i>
100	1,97	
	7,35	20,49
50	1,96	
	8,40	21,65
0	1,11	
	5,90	19,08



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Resultados (preliminares)

Atividade da FDA e da beta-glucosidase de um Latossolo submetido a retirada total e parcial de palhada, em diferentes épocas

Níveis de Palhada	Fluoresceína diacetato (μ g FDA g ⁻¹ solo h ⁻¹)		
	1a. coleta	2a. Coleta	3a.coleta
100%	94,41	91,61	116,07
50%	88,31	94,75	105,40
0%	73,89	76,49	75,71
Cerrado Nativo	118,44	105,84	116,27
C.V.			

Níveis de Palhada	Beta-Glucosidase (μ mol p-nitrofenol g ⁻¹ solo h ⁻¹)		
	1a. coleta	2a. Coleta	3a.coleta
100%	0,350	0,446	0,337
50%	0,329	0,434	0,340
0%	0,286	0,387	0,286
Cerrado Nativo	0,706	0,579	0,623
C.V.			



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Conclusão

As PROTEÍNAS DO SOLO RELACIONADAS A GLOMALINA (PSRG) foram responsivas aos níveis de palhada remanescente no solo, podendo ser utilizada como atributo sensível ao manejo desses resíduos em Latossolo Vermelho;

Da mesma forma, a atividade da FDA e beta-Glucosidade tenderam a ser maiores nas parcelas onde a palhada permaneceu em maiores quantidades no solo.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Rodrigo M. Cavalini

E-mail: rmcavalini@gmail.com

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Voltar para:

Apresentações

Sumário

Embrapa Solos

SEMINÁRIO CIENTÍFICO

EMBRAPA SOLOS / CNPq / PIBIC 2011

Influência da adubação magnésiana na produtividade e na eficiência Agronômica de fertilizantes NPK na cultura do milho, em Campanha-MG.

Thiago Antonio Pinheiro Tonieto – UFRRJ - Graduado

José Carlos Polidoro – Fertilidade do solo

POTENCIAL DE USO AGRÍCOLA DA MAGNESITA CALCINADA

Auditório Marcelo Nunes Camargo

08 de dezembro de 2011



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Introdução

- Fertilizantes NPK
- Mg calcário X formulações

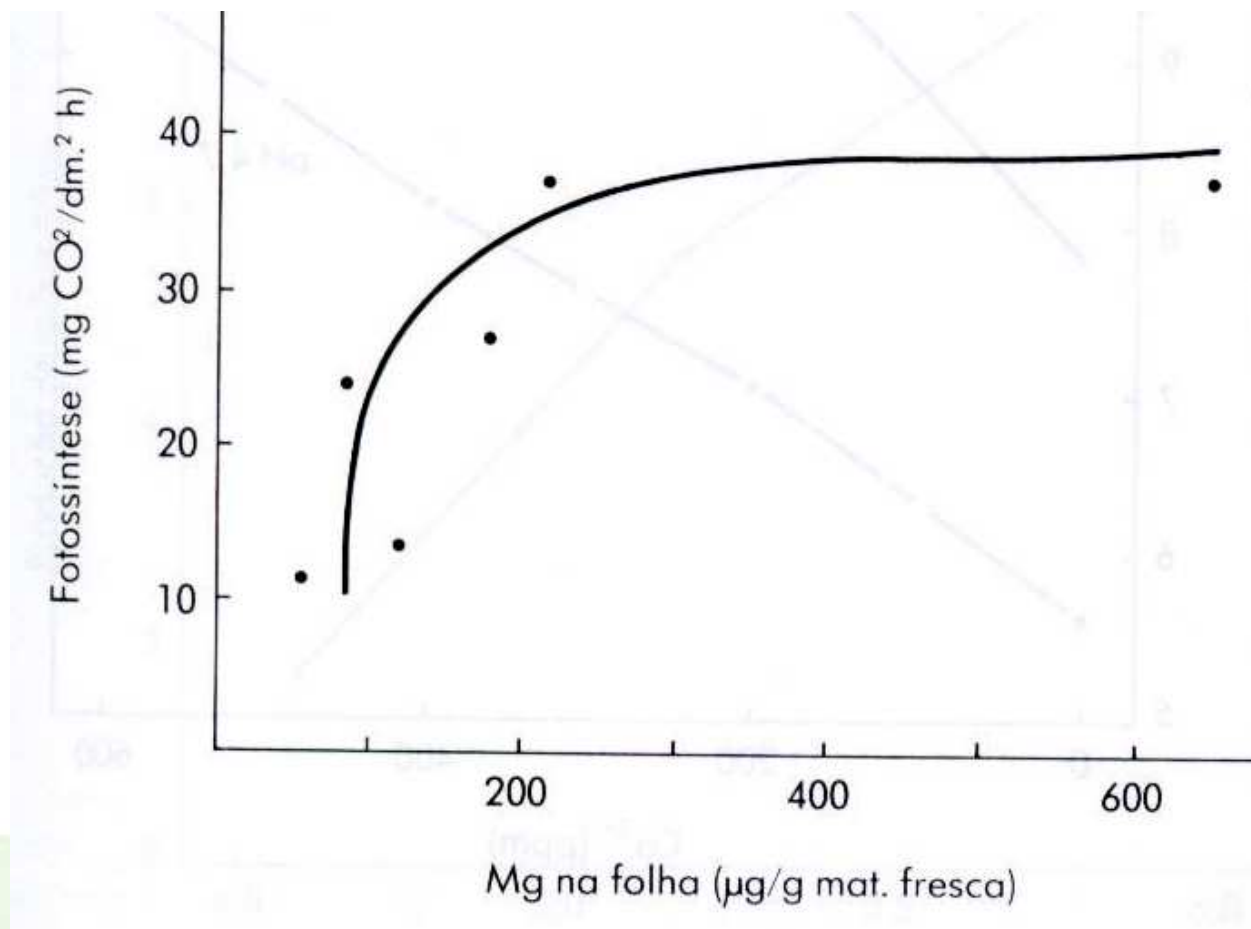


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

15-20% Mg total => clorofila



Relação entre Mg da folha e a taxa de fotossíntese do milho



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Objetivos

- Influência da adubação magnésiana na produtividade e na EAF de NPK



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Materiais e Métodos

- Textura média
- Plantio direto na palha
- 4 blocos, cada bloco com 8 parcelas
- Milho híbrido, com espaçamento de 0,80x0,15m
- Adubação de plantio foi de 440 Kg.ha¹ da fórmula 10-25-10 + 0,1% Boro



Tabela 1 – Tratamentos utilizados na fazenda Taboão:

Tratamentos	Característica
T1	Testemunha
T2	Adubação da fazenda (NPK - 440Kg de 10-25-10)
T3	NPK +SCQM
T4	NPK + SC
T5	NPK + QM
T6	NPK + Trimag
T7	50% NPK + SCQM
T8	NPK + Trimag Zn.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Resultados e Discussões

Tabela 2 - Produtividade de milho híbrido na Fazenda Taboão na safra 2008-09 em solo de textura média

Produtividade			
	Tratamentos	sacas.ha ⁻¹	
T1	Testemunha	75.89	c
T2	Fazenda	141.60	a
T3	SCQM	150.21	a
T4	SC	131.64	a
T5	QM	122.46	a
T6	TRIMAG	109.72	b
T7	SCQM + 0,5 K	138.55	a
T8	TRIMAG + ZN	142.46	a
CV(%)		14.82	

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si - Teste de Scott-Knot ($p < 0,05$)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Milho

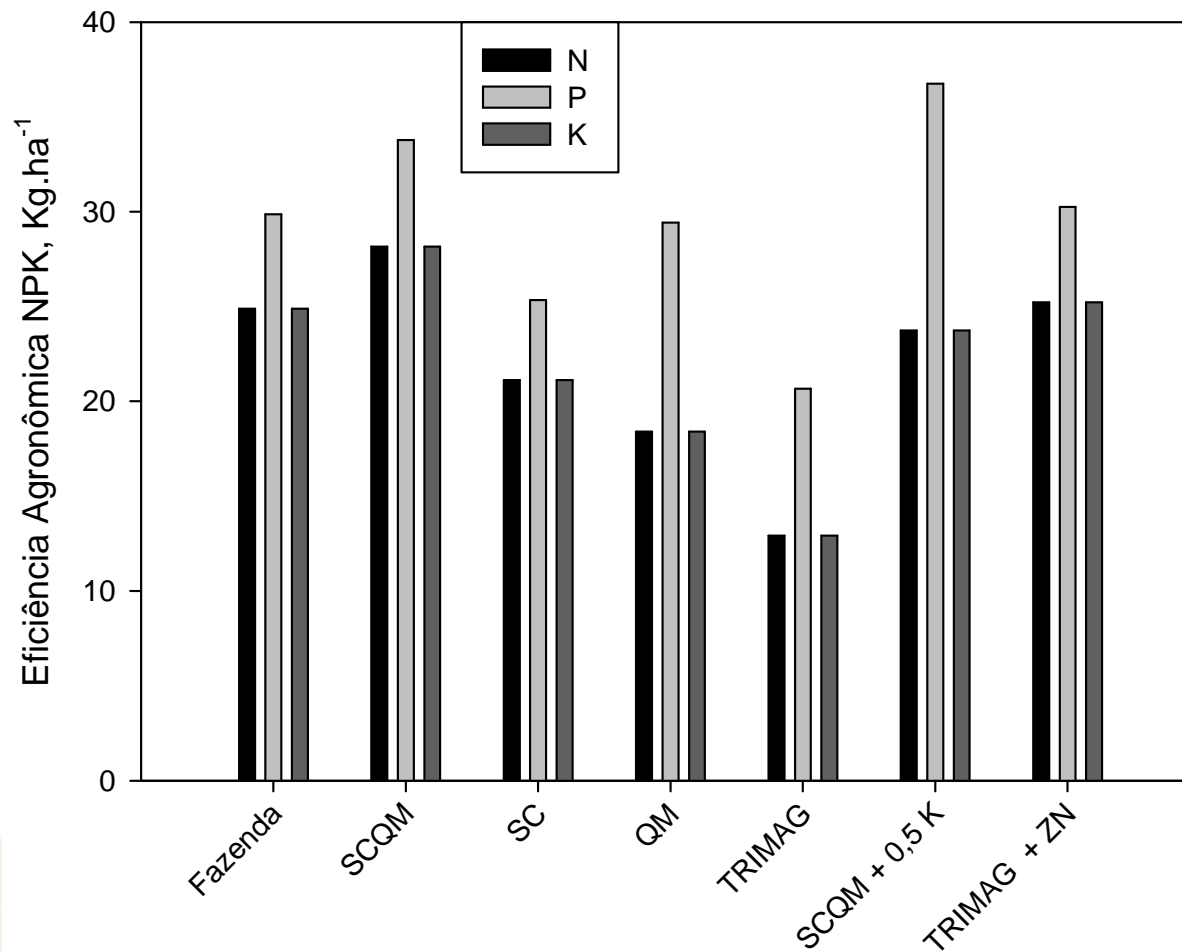


Figura 1- Eficiência agrônômica de NPK na cultura do milho em Campanha- MG.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Tabela 3 - Exportação de N, P, K, Ca, Mg em grãos de milho e eficiência agrônômica de NPK.

TRATAMENTOS	MÉDIAS							
	Exportação		Kg.ha ⁻¹			EA Kg.Kg.ha ⁻¹		
	N	P		Ca	Mg	N	P	K
TESTEMUNHA	48.67 a	16.46 a	22.58 a	1.68 a	5.84 a			
Fazenda	98.55 c	21.95 a	34.83 a	3.02 a	7.78 a	24.88 a	29.86 a	24.88 a
SCQM	114.14 c	25.82 a	49.10 a	3.15 a	8.70 a	28.14 a	33.77 a	28.14 a
SC	95.23 c	27.95 a	37.80 a	2.66 a	9.50 a	21.11 a	25.33 a	21.11 a
QM	98.11 c	27.79 a	35.84 a	2.52 a	9.87 a	24.52 a	29.43 a	24.52 a
TRIMAG	78.35 b	18.39 a	27.87 a	2.29 a	6.65 a	17.22 a	20.67 a	17.22 a
SCQM + 0,5 K	102.31 c	25.97 a	35.84 a	2.97 a	9.42 a	23.73 a	36.74 a	23.73 a
TRIMAG + ZN	103.13 c	24.40 a	43.43 a	4.04 a	8.77 a	25.21 a	30.25 a	25.21 a
CV %	18.39	29.73	24.22	27.88	30.25	25.43	24.03	25.43



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Conclusões

- A adição de magnésio em fertilizantes aumenta a eficiência agrônômica de NPK e, quando associado ao S proporcionam ganhos de produtividade que alcançam até 19 sacas.ha⁻¹.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Obrigado

Thiago Antonio Pinheiro Tonieto

E-mail: thiagotonieto@yahoo.com.br

Embrapa Solos

www.cnps.embrapa.br



Voltar para:

Apresentações

Sumário

Edital

EDITAL

Normas para participação dos bolsistas PIBIC

Seminário Científico PIBIC Institucional Embrapa Solos - 2011

08 de dezembro de 2011

Auditório Marcelo Nunes Camargo – Embrapa Solos

Apresentação

A Embrapa Solos realiza o ***Seminário Científico PIBIC da Embrapa Solos – 2011***.

O evento tem por objetivo propiciar aos bolsistas de iniciação científica PIBIC Institucional uma oportunidade para a apresentação oral de suas atividades científicas.

A participação do público interno será incentivada procurando-se, dessa forma, motivar pesquisadores, analistas e demais bolsistas em torno de temas e atividades de Ciência e Tecnologia (C&T) na Embrapa Solos, valorizando a criatividade, a atitude científica e a inovação.

Convocação aos bolsistas PIBIC Institucional

Todos os bolsistas PIBIC Institucional da Unidade DEVERÃO participar deste Seminário.

Instruções

- i. Mesmo não tendo resultados científicos específicos, o bolsista deverá apresentar seu plano de trabalho, aprovado pelo comitê institucional – Comitê Técnico Interno (CTI) da Embrapa Solos.
- ii. Atender as normas e datas presentes neste edital.
- iii. Preencher a ficha de inscrição.
- iv. Observar a qualidade da apresentação conforme estipulado no item Regras de Apresentação, mantendo o nível de excelência desta instituição

Submissão dos trabalhos

Todos os trabalhos deverão ser encaminhados para o Comitê Organizador do Seminário, no formato apresentado em anexo (modelo_resumo expandido_SC) **até a data de 03 de dezembro de 2011**. Os trabalhos (apresentação em power point e resumo) deverão ser encaminhados para o e-mails capeche@cnps.embrapa.br e zaroni@cnps.embrapa.br. Os arquivos que excederem o limite de envio poderão ser entregues pessoalmente a um dos membros do comitê organizador. As apresentações deverão ser elaboradas em Power Point, salvando a mesma na versão 97-2003 e seguir o modelo proposto pelo Comitê de Organização do evento (modelo_apresentação_oral). Mínimo de 5 e máximo de 10 slides.

Apresentação dos trabalhos

As apresentações deverão ser na forma oral e ocorrerão no dia 08 de Dezembro de 2011, cabendo aos bolsistas PIBIC Institucional, estarem presentes, obrigatoriamente, durante todo o período das apresentações. A ordem de apresentação dos trabalhos será por sorteio no dia da apresentação.

Regras de apresentação

Cada apresentação oral deverá ser realizada em tempo máximo de 10 min seguidos de mais 5 min para responder perguntas. As apresentações serão avaliadas pelos membros do Comitê Interno Institucional e por membros do Comitê Externo.

Abrangência do Seminário Científico PIBIC da Embrapa Solos – 2011. Pós evento

O Comitê Organizador e Científico organizará o conjunto de resumos científicos no formato padrão de publicação seriada da Embrapa Solos denominada “Série Documentos”, permitindo que os mesmos sejam acessados e tenham visibilidade nacional, após serem revisados serão disponibilizados na Home page da Embrapa Solos.

A abertura do evento para público interno possibilita a divulgação, e a discussão, dos impactos científicos, tecnológicos, ambientais e socioeconômicos gerados pelas pesquisas científicas apresentadas.

Normas de Instrução para Elaboração do Resumo Expandido

O resumo expandido deve ser elaborado no editor de texto Microsoft Word, utilizando fonte Arial, tamanho 11, estilo normal, espaço entre linhas 1,5, em papel tamanho A4, com margens de 2,5 cm do lado esquerdo e 2,0 cm do lado direito e margens superior e inferior de 2, cm, justificadas, sem recuos.

Deve conter, no máximo, 3 páginas de texto seguidas de duas com tabelas, figuras e/ou fotos (resolução mínima de 200 dpi). O resumo deve conter: Título, autor(es), introdução, objetivos, metodologia, resultados (concluídos ou em andamento), discussões e conclusões, referências bibliográficas (segundo normas da Embrapa).

O Título do trabalho deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, em negrito e centralizado, com no máximo 15 palavras. Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.

Os nomes dos autores devem ser grafados com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula(s). O endereço dos autores devem ser apresentados, no tamanho da fonte 9 em algarismo arábico, em forma de expoente. Devem ser agrupados pelo endereço da instituição. No caso de bolsistas, a modalidade da bolsa e a instituição financiadora do trabalho.

Os endereços eletrônicos de autores devem ser separados por vírgula. O Resumo de conter no máximo três palavras-chave ao final. Deve ser enviado na extensão *.doc com o nome completo do autor (ex: joanasilvaanaispibic2011.doc).

Para inserir figuras no Microsoft® Word posicione o cursor no local desejado e use Inserir | Figura | do arquivo. Recomenda-se a inserção de figuras no formato JPG, em qualidade média (qualidade 8 a 10, no Adobe® Photoshop). Figuras coloridas serão permitidas.

Todas as figuras deverão ter resolução mínima de 200 dpi. Os títulos das figuras devem ser posicionados abaixo das mesmas enquanto os títulos das tabelas devem estar acima.

Todas as figuras e tabelas devem estar citadas no texto. Não use abreviaturas, escalas ou sinais (setas, asteriscos) sobre as figuras como “caixas de texto”. Não use borda ao redor das figuras.

As palavras “Figura” e “Tabela” dos títulos devem vir seguidas do número das mesmas, em negrito e sem abreviações (por exemplo: Figura 1). Nas Tabelas e Figuras as fontes poderão ser de até no mínimo 9.

No corpo do trabalho, as referências citadas devem ser numeradas na ordem em que aparecem no texto e colocadas entre colchetes (por exemplo: [1]). Múltiplas referências deverão ser numeradas no interior de colchetes e separadas por vírgulas (por exemplo: [2,3]). Ao citar nomes de autores no texto, siga os seguintes exemplos: Iracema [4], Canindé & Crato [5] e Redenção et al. [6].

Referências de capítulos de livros devem conter os números das páginas inicial e final. Não citar resumos de Congressos. Nas Referências, cite todos os autores e não use “et al.”, a menos que haja seis autores ou mais. Use vírgula e espaço antes das iniciais dos nomes dos autores. Citações de páginas encontradas na Internet são permitidas. A seguir seguem alguns exemplos para a listagem das referências citadas:

[1] IRACEMA, C.E.; PATATIVA, A.; LIMOEIRO, N. & RUSSAS, T. 2009. Título do trabalho. Nome do Periódico, 25: 200-206.

[2] RUSSAS T. 1999. Título do livro. Local de Publicação, Editora. 420p.

3] LIMOEIRO, N; PATATIVA, A.; & IRACEMA, C.E. 1989. Título do Capítulo. In: CANINDÉ, H; CRATO, F. & REDENÇÃO, L. (Eds.). Título do Livro, Local: Editora. p.222-230.

[4] TIANGUÁ, R.P. 2001. Título da Dissertação ou Tese. Dissertação de Mestrado ou Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação, Universidade, Local.

[5] CRATO, T.; IRACEMA, C.E.; RUSSAS, T. & PATATIVA, A. 2003 [Online]. Título do documento. Homepage: <http://www.ufc.dcs/~ciencia/solo/.htm>.

Recomenda-se rigor na correção e apresentação dos resumos expandidos, pois serão reproduzidos nos anais, sendo, portanto, de inteira responsabilidade do autor e orientador.

Formatação da apresentação em Power Point (ver formato disponibilizado)

- Introdução
- Objetivos

- métodos utilizados na pesquisa
- resultados
- conclusões

Critérios de apresentação

- pontualidade
- entrega da apresentação dentro dos prazos estabelecidos pela comissão
- salvar com o nome completo do autor seguido da palavra apresenta (ex: joanasilvaapresenta.ppt)
- iniciar a apresentação na hora e sequência estabelecidas pela comissão
- tempo máximo de 10 minutos para apresentação
- qualidade dos slides
- postura e desenvoltura
- conhecimento técnico
- exposição lógica da pesquisa

Emissão de certificados

Os bolsistas PIBIC Institucional que participarem do **Seminário Científico PIBIC da Embrapa Solos – 2011** receberão certificados emitidos pela Embrapa Solos.

A programação será divulgada posteriormente.

Comitê Organizador e Científico:

Daniel Vidal Perez - Pesquisador Embrapa Solos
e-mail: daniel@cnps.embrapa.br, Tel: (21) 2179-4504

Maria José Zaroni - Pesquisadora Embrapa Solos
e-mail: zaroni@cnps.embrapa.br, Tel: (21) 2179-4544

Cláudio Lucas Capeche – Pesquisador Embrapa Solos
e-mail: capeche@cnps.embrapa.br, Tel: (21) 2179-4536



Wenceslau Geraldes Teixeira - Pesquisador Embrapa Solos
e-mail: wenceslau@cnps.embrpa.br, Tel: (21) 2179-4583

Nádia Cavalcante da Cruz – Assistente A Embrapa Solos
e-mail: nadia.cruz@cnps.embrpa.br, Tel: (21) 2179-4523

[Voltar para Sumário](#)
